



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**ALONGAMENTO CORONÁRIO: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho submetido por
Carolina Martins Romano Lopes
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

setembro de 2020



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**ALONGAMENTO CORONÁRIO: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho submetido por
Carolina Martins Romano Lopes
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor Ricardo Castro Alves

setembro de 2020

DEDICATÓRIA

*A ti Pai,
Que o destino não permitiu que partilhasses este momento comigo.
Dei o meu melhor, como sempre me pediste que fizesse. Espero ter-te deixado
orgulhoso.*

Amo-te.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Orientador Prof. Doutor Ricardo Alves, por toda a ajuda, disponibilidade e partilha de conhecimento demonstradas no decorrer deste trabalho e de todo este ano. Muito obrigada pela confiança que em mim depositou.

À minha mãe, Margarida, e à minha irmã, Mabília, por todo o sacrifício e pelo amor incondicional. Pelo apoio e motivação nos momentos mais difíceis. Obrigada por me terem dado sempre força e nunca me terem deixado desistir. São as pessoas mais importantes da minha vida.

À Maria, por ter sido a luz de esperança pouco depois do nosso mundo cair. Obrigada por tornares a tia numa pessoa melhor e, sem dúvida, muito mais feliz.

Ao meu cunhado, Marco, à Irene e ao António, por todo o incentivo e motivação. Obrigada por todos os mimos e por serem a melhor família que podia ter escolhido.

Ao Nelson, por todo o amor, carinho e apoio ao longo de toda esta jornada.

À minha colega de box, Alice, muito obrigada por toda a paciência, amizade, partilha de conhecimento e espírito de equipa ao longo do curso. Foste essencial durante todo este percurso e eu não podia ter escolhido melhor.

À Madalena, por ser a melhor amiga que poderia pedir. Obrigada por encheres o meu coração de amizade, todos os dias da nossa vida. À Catarina, por ser a minha casa e o meu maior abrigo nos momentos mais difíceis. Às duas, obrigada por me darem a certeza de que vocês são para a vida toda.

Ao António, apenas posso dizer que espero que esta amizade continue para sempre. Obrigada por todo o companheirismo e cumplicidade que nos caracterizam. Ao João, muito obrigada por estares sempre do meu lado e pela paciência inesgotável. Ao Viriato, obrigada pela constante presença na box 8/29 e pela disponibilidade inigualável. Aos três, agradeço a amizade e o carinho.

A toda a equipa da Consulta Assistencial de Periodontologia e da Pós-Graduação em Periodontologia, por toda a ajuda na fase inicial deste projeto.

Por fim, ao Instituto Universitário Egas Moniz, por me ter acolhido durante estes cinco anos, e a todo o corpo docente e não docente do IUEM por todos os ensinamentos que me transmitiram.

Deixo aqui o meu profundo agradecimento a todas estas pessoas, sem as quais não me seria possível a realização deste projeto. Muito obrigada.

RESUMO

O alongamento coronário é um dos procedimentos mais realizados em Periodontologia. Engloba uma grande variedade de técnicas cirúrgicas e não cirúrgicas, com o objetivo de aumentar a exposição da coroa dentária, em doentes com excesso de tecido gengival, ou como técnica adjuvante a procedimentos restauradores.

Esta revisão bibliográfica tem como objetivo estudar as várias técnicas de alongamento coronário, suas indicações e contraindicações, bem como rever a importância da avaliação do fenótipo gengival no planejamento terapêutico. Adicionalmente, serão revistos os fatores que influenciam a maturação dos tecidos moles periodontais e a posição final da margem gengival pós-cirúrgica.

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica utilizando os termos “crown lengthening surgery AND gingival biotype”, “crown lengthening surgery AND surgical techniques”, “crown lengthening surgery AND gingival margin position” e “crown lengthening surgery AND surgical complications”, nas bases de dados Pub-Med, Medline, Cochrane e SciELO. Foi dada preferência a meta-análises, revisões sistemáticas e a estudos randomizados controlados.

O alongamento coronário cirúrgico está indicado na abordagem de cáries ou fraturas subgengivais, em situações de invasão dos tecidos aderidos supracrestais e ainda em casos com discrepância das margens gengivais. A gengivectomia e a realização de cirurgia de retalho, com ou sem osteotomia, representam as técnicas cirúrgicas mais aplicadas.

A extrusão ortodôntica é uma técnica não cirúrgica, normalmente utilizada como alternativa às técnicas cirúrgicas de alongamento coronário.

Apesar de serem conhecidos alguns dos fatores implicados na posição final da margem gengival, estão descritas situações de migração apical ou coronal da mesma, com o passar do tempo.

O alongamento coronário é uma técnica periodontal valiosa no sentido de recriar um sorriso harmonioso. Com este objetivo, a associação de procedimentos periodontais e protéticos é muitas vezes necessária e benéfica.

Palavras-chave: Alongamento coronário, Fenótipo gengival, Margem gengival, Periodonto.

ABSTRACT

Crown lengthening surgery is a commonly performed technique in Periodontology. It involves several surgical and non-surgical techniques, aiming to enhance the exposition of the crown, in patients with redundant gingival tissue or as an adjuvant technique to restorative procedures.

This literature review aims to study the various crown lengthening techniques, their indications and contraindications, and review the importance of the gingival phenotype evaluation in the therapeutic plan.

A literature review in Pub-Med, Medline, Cochrane e SciELO databases was performed using the terms “crown lengthening surgery AND gingival biotype”, “crown lengthening surgery AND surgical techniques”, “crown lengthening surgery AND gingival margin position” e “crown lengthening surgery AND surgical complications”. There was a preference for meta-analysis, systematic reviews and randomized controlled trials.

Surgical crown lengthening is indicated while treating caries or subgingival fractures, in cases of invasion of the supracrestal gingival tissues or in situations where there are discrepancies in the gingival margin. Gingivectomy and flap surgery with or without osteotomy represent the most used crown lengthening surgical techniques.

The orthodontic extrusion is the most used crown lengthening non-surgical technique, normally applied as an alternative to surgical procedures.

Although several factors involved in the final position of the gingival margin are already known, there are still described situations of apical or coronal gingival migration over time.

Crown lengthening is a valuable periodontal technique which can help recreate a harmonious smile. Also, the association between periodontal and prosthetic procedures is many times necessary and beneficial.

Keywords: Crown Lengthening, Gingival Phenotype, Gingival Margin, Periodontium.

ÍNDICE GERAL

I. INTRODUÇÃO	13
II. DESENVOLVIMENTO	15
1. CONSIDERAÇÕES ANATÓMICAS EM PERIODONTOLOGIA	15
1.1. <i>Tecidos aderidos supracrestais</i>	17
1.2. <i>Fenótipos gengivais</i>	20
1.2.1. Classificação	21
1.2.2. Métodos de avaliação dos fenótipos gengivais	23
2. ALONGAMENTO CORONÁRIO CIRÚRGICO	25
2.1. <i>Definição</i>	25
2.2. <i>Objetivos</i>	25
2.3. <i>Plano de tratamento</i>	26
2.4. <i>Indicações</i>	28
2.4.1. Alongamento da coroa em pacientes com excesso de tecido gengival ...	29
2.4.1.1. Erupção passiva alterada	30
2.4.1.2. Fibromatose Gengival Hereditária	31
2.4.1.3. Aumento do volume gengival induzido por fármacos	32
2.4.2. Auxílio na realização de procedimentos restauradores	34
2.5. <i>Contraindicações</i>	35
3. TÉCNICAS CIRÚRGICAS.....	36
3.1. <i>Gingivectomia</i>	36
3.1.1. Gingivectomia convencional	37
3.1.2. Gingivectomia a laser	38
3.1.3. Eletrocauterização	40
3.2. <i>Retalho de posicionamento apical (RPA) sem resseção óssea</i>	42
3.3. <i>Retalho de reposicionamento apical (RPA) com resseção óssea</i>	43
3.4. <i>Complicações</i>	45
3.5. <i>Maturação pós-cicatrização</i>	48
4. ALONGAMENTO CORONÁRIO NÃO CIRÚRGICO	51
4.1. <i>Erupção dentária forçada (EDF)</i>	52
4.2. <i>Erupção dentária forçada com fibrotomia</i>	53

5.	PROCEDIMENTOS RESTAURADORES APÓS CIRURGIA DE ALONGAMENTO	
	CORONÁRIO	54
5.1.	<i>Preparação dentária intraoperatória com realização de restauração provisória</i>	56
5.2.	<i>Preparação precoce dos dentes e realização da restauração provisória...</i>	57
5.3.	<i>Preparação dentária tardia e recolocação da restauração provisória.....</i>	57
6.	TECNOLOGIA DIGITAL E A SUA APLICAÇÃO EM PROCEDIMENTOS DE	
	ALONGAMENTO CORONÁRIO.....	59
6.1.	<i>Cirurgia Piezoelétrica.....</i>	59
6.2.	<i>Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing na criação de guias cirúrgicas.....</i>	60
6.3.	<i>Digital Smile Design</i>	62
III.	CONCLUSÃO	65
IV.	BIBLIOGRAFIA.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Anatomia do periodonto (Adaptado de Newman, Takei & Carranza. Carranza's, Clinical Periodontology 13-th edition, 2015).....	17
Figura 2 - Representação esquemática das estruturas do periodonto e dimensão do espaço biológico, num periodonto saudável (Adaptado de Lee, 2004)	20
Figura 3 - Paciente com fenótipo gengival fino e festoneado; paciente com fenótipo gengival espesso e plano (Figuras gentilmente cedidas por Prof. Doutor Ricardo Alves)	22
Figura 4 - Em cima: demonstração da zona ideal de localização do zénite gengival; em baixo: demonstração da posição da margem gengival nos incisivos centrais e caninos, posicionada aproximadamente 1 mm para apical em relação aos incisivos laterais (Figuras gentilmente cedidas por Prof. Doutor Ricardo Alves)	27
Figura 5 - Paciente com sorriso gengival (Figura gentilmente cedida por Prof. Doutor Ricardo Alves)	30
Figura 6 - Paciente com AVG induzido por ciclosporina (Figuras gentilmente cedidas por Prof. Doutor Ricardo Alves).....	33
Figura 7 - Realização de alongamento coronário cirúrgico como auxílio na realização de procedimentos restauradores (Figura gentilmente cedida por Prof. Doutor Ricardo Alves)	34
Figura 8 - Utilização de laser de Er:YAG e Nd:YAG (Figura gentilmente cedida por Dr. Ernesto A. Lee)	40
Figura 9 - Gengivectomia com eletrobisturi (Figura gentilmente cedida por Prof. Doutor Ricardo Alves)	41
Figura 10 – Incidência de complicações pós-operatórias por cirurgia (Adaptado de Askar et al., 2019). (Reprodução autorizada através da plataforma RightsLink®).....	47
Figura 11 - a) Crista normal observando-se o espaço biológico em vestibular e interproximal; (b) Crista alta observando-se espaço biológico em vestibular e interproximal. (c) crista baixa observando-se espaço biológico em vestibular e interproximal (Figura gentilmente cedida por Dr. Babitha Nugala).	56
Figura 12 - Várias possibilidades para restauração protética após cirurgia de alongamento coronário (Adaptado de “Crown lengthening and restorative procedures in the esthetic zone”). (Figura gentilmente cedida por Dr. Matteo Marzadori)	58
Figura 13 - Guia cirúrgica em função (A) e demonstração do limite superior e inferior da mesma (B). (Adaptado de Passos et al., 2019). (Reprodução autorizada através da plataforma RightsLink®)	62

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Diferentes tipos de fenótipos gengivais (Adaptado de “The gingival biotype assessed by experienced and inexperienced clinicians”, Eghbali et al., 2009)22

Tabela 2 - Indicações para tratamento e procedimentos a adotar consoante a situação clínica (Adaptado de “Crown lengthening surgery: an overview”, Kalsi et al., 2020)...29

Tabela 3 - Classificação da Erupção Passiva Alterada (Adaptado de Coslet et al., 1977)31

Tabela 4 - Classificação e manifestações das complicações pós-operatórias (Adaptado de “Incidence and severity of postoperative complications following oral, periodontal, and implant surgeries: A retrospective study”, Askar et al., 2019).....46

LISTA DE SIGLAS

AAP - Academia Americana de Periodontologia

AVG - Aumento Volume Gengival

CAD/CAM - Computed Aided Design/Computer Aided Manufacturing

CBCT - Tomografia Computorizada de Feixe Cônico

CR - Cimento Radicular

DICOM - Digital Imaging and Communications in Medicine

DSD - Digital Smile Design

EC - Eletrocauterização

EDF - Erupção Dentária Forçada

EPA - Erupção Passiva Alterada

FGH - Fibromatose Gengival Hereditária

G - Gengiva

JAC - Junção Amelo-Cimentária

LD - Laser de Diodo

LDC - Laser de Dióxido de Carbono

LE - Laser de Érbio

LPO - Ligamento Periodontal

OA - Osso Alveolar

RPA - Retalho de Posicionamento Apical

I. INTRODUÇÃO

O sorriso desempenha um papel fulcral naquela que é a “primeira impressão” que é transmitida às pessoas com quem se convive, sendo um fator importante na expressão facial dos indivíduos. O sorriso tem a capacidade de expressar sentimentos de alegria e felicidade, cortesia, carinho e/ou autoconfiança, sendo por isso um elemento tão valorizado na sociedade atual (Sthapak, Kataria, Chandrashekar, Mishra & Tripathi, 2015).

A harmonia do sorriso é determinada não apenas pela forma, tamanho, posição e cor dos dentes, mas também pelos tecidos gengivais e pela quantidade de gengiva que se encontra exposta no momento do sorriso (Ioi, Nakata & Counts, 2010).

Um sorriso estético ideal, em termos periodontais, deve apresentar algumas características que o tornam harmonioso, nomeadamente: exposição gengival mínima, simetria e harmonia entre a linha gengival maxilar e o lábio superior, tecido gengival saudável em que as papilas interdentárias preenchem todos os espaços interproximais e, para além disso, o lábio inferior deve estar paralelo ao bordo incisal dos dentes anteriores superiores (Sthapak et al., 2015).

O alongamento coronário é um procedimento que pode ser realizado através de técnicas cirúrgicas ou não cirúrgicas, ou através de uma combinação de ambas, que permite o aumento da coroa clínica de um dente, estando habitualmente associado a procedimentos restauradores (Marzadori et al., 2018).

O alongamento coronário cirúrgico é um dos procedimentos mais comumente realizados em cirurgia periodontal. Estudos recentes da Academia Americana de Periodontologia (AAP) sugerem que cerca de 10% de todas as intervenções em cirurgia periodontal são realizadas com o objetivo de obter um aumento da coroa clínica (Marzadori et al., 2018).

É utilizado em situações de cáries ou fraturas subgengivais que necessitem da exposição da estrutura do dente, em procedimentos protéticos em dentes curtos, em casos de erupção passiva alterada, em casos estéticos em que existem discrepâncias das

margens gengivais, em situações de reabsorção radicular cervical e sempre que seja necessário o restabelecimento do espaço biológico periodontal.

O alongamento da coroa clínica tem como principal objetivo restabelecer o espaço biológico periodontal (distância compreendida entre a base do sulco gengival e o topo da crista óssea) numa posição mais apical para evitar uma invasão do mesmo, o qual pode levar a reabsorção óssea, recessão gengival, inflamação gengival ou hipertrofia gengival. A manutenção da integridade do espaço biológico é fundamental em todas as reabilitações para obter e manter os tecidos periodontais saudáveis (Lee, 2004; Marzadori et al., 2018).

Dentes com cáries profundas e extensas, fraturas da coroa e dentes com coroa clínica curta, podem constituir exemplos em que existe uma estrutura dentária insuficiente para suportar ou reter uma restauração adequada (Ashnagar et al., 2019). Nestas situações, este procedimento, para além de auxiliar no restabelecimento do tecido gengival supracrestal, permite a exposição de uma maior quantidade de estrutura dentária para um melhor suporte de restaurações futuras, contribuindo para um maior sucesso do tratamento restaurador a longo prazo (Pham, Nguyen & Pham., 2018).

Apesar do alongamento coronário ser uma técnica frequente, pouco se sabe sobre a variabilidade do resultado final relativamente à altura da coroa e à posição da margem gengival após o procedimento, sendo necessários mais estudos acerca deste assunto (Deas, Moritz, McDonnell, Powell & Mealey., 2004).

II. DESENVOLVIMENTO

1. Considerações anatômicas em Periodontologia

O periodonto é definido como sendo a unidade de desenvolvimento, biológica e funcional, que constitui o suporte necessário para que os dentes se insiram no tecido ósseo. Os constituintes do periodonto são a gengiva (G), o ligamento periodontal (LPO), o cimento radicular (CR) e o osso alveolar (OA). A principal função do periodonto consiste em unir o dente ao tecido ósseo, quer da maxila como da mandíbula, e em manter a integridade dos tecidos necessários para um bom suporte mastigatório da cavidade oral. O periodonto sofre variações e modificações morfológicas com a idade e com as condições ambientais (Lang & Lindhe, 2015).

O tecido gengival está localizado coronalmente em relação ao ligamento periodontal. Este fornece pouco suporte e sua função principal centra-se em isolar as estruturas subjacentes do ambiente oral. A gengiva funciona, então, como uma “barreira protetora” contra agentes mecânicos, infecciosos ou bacterianos. É constituída por uma camada de tecido epitelial e uma camada de tecido conjuntivo subjacente, designada lâmina própria (Lee, 2004).

A gengiva pode ser classificada em gengiva livre e gengiva aderida. A gengiva livre diz respeito à gengiva que se encontra entre a margem gengival e a junção amelo-cimentária (JAC), estando presente nas faces vestibulares, nas faces linguais ou palatinas dos dentes e nas papilas interdentárias. A cor da gengiva livre é geralmente descrita como “rosa coral”, apresentando-se com uma superfície opaca e com consistência firme (Lang & Lindhe, 2015). A gengiva aderida é delimitada pela presença da linha muco-gengival (LMG). A mucosa alveolar é vermelha, lisa e brilhante, em vez de rosa e pontilhada (Newman, Takei, Klokkevold & Carranza., 2015).

O dente é retido dentro do alvéolo pelo ligamento periodontal. O ligamento periodontal é, histologicamente, uma camada de tecido conjuntivo, bastante vascularizado, que se encontra em redor das raízes dos dentes e que está presente no espaço entre o osso alveolar e o dente. Para além de reter o dente no alvéolo, o ligamento periodontal é também responsável pela nutrição do cimento radicular e do osso alveolar

e por permitir o reconhecimento de dor e de pressão (Lang & Lindhe, 2015). A largura média do espaço do ligamento periodontal é descrita como sendo cerca de 0,2 mm existindo, no entanto, variações consideráveis. Por norma, o espaço periodontal está diminuído em redor de dentes que não se encontram em função e de dentes não erupcionados; encontra-se aumentado em dentes submetidos a altas forças mastigatórias (Newman et al., 2015).

No que diz respeito ao cimento, este é um tecido calcificado e avascular, que recobre as superfícies radiculares dos dentes. Os dois tipos principais de cimento são o acelular (primário) e o celular (secundário). O cimento acelular é o primeiro cimento a ser formado e é responsável por cobrir aproximadamente o terço cervical ou metade da raiz. Este é formado antes de o dente atingir o plano oclusal, e a sua espessura varia de 30-230 µm. As fibras de Sharpey constituem a maior parte da estrutura do cimento acelular. Por outro lado, o cimento celular, é formado após o dente ter atingido o plano oclusal, é menos calcificado que o cimento acelular e as fibras de Sharpey ocupam uma porção menor do mesmo (Newman et al., 2015).

Por fim, relativamente ao osso alveolar, este é definido como sendo a porção da maxila e da mandíbula que forma e que suporta os alvéolos dentários. A sua principal função consiste na formação dos alvéolos dentários, de forma a que, posteriormente, o alvéolo permita o suporte e proteção dos dentes. Este pode ser dividido em três áreas: a crista alveolar, o osso interproximal e o osso interradicular (Lang & Lindhe, 2015).

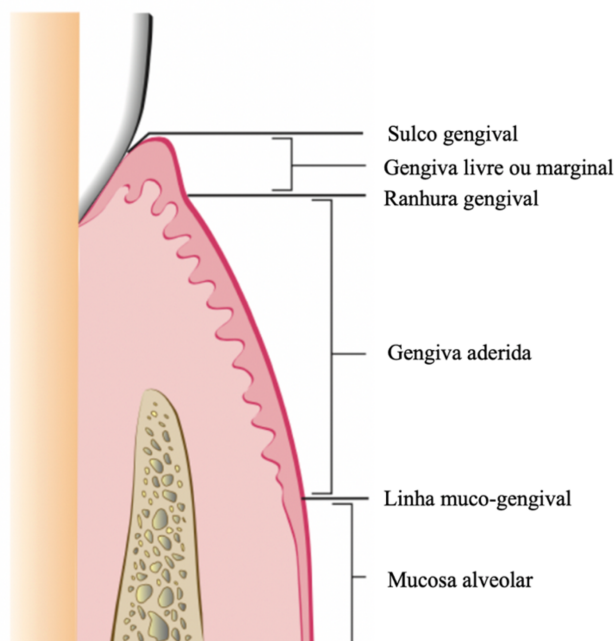


Figura 1 - Anatomia do periodonto (Adaptado de Newman, Takei & Carranza. Carranza's, Clinical Periodontology 13-th edition, 2015).

1.1. Tecidos aderidos supracrestais

Segundo a Classificação das Doenças e Condições Periodontais e Peri-implantares (2018), a utilização do termo “espaço biológico” deve ser substituído por “tecidos aderidos supracrestais” ou “tecidos aderidos supraósseos” (Caton et al., 2018).

O conceito de “espaço biológico” surgiu pela primeira vez num estudo de Gargiulo et al. (1961), em que os autores mediram a dimensão média do epitélio juncional (0,97 mm) e a dimensão média de tecido conjuntivo (1,07 mm) em 287 dentes. Os dois valores foram somados e originaram a dimensão média do espaço biológico, sendo esta de 2,04 mm.

Um outro estudo realizado por Vacek, Gher, Assad, Richardson e Giambaresi. (1994), examinou as dimensões da junção dentogengival em 10 maxilas de cadáveres humanos, tendo sido analisadas 171 superfícies dentárias. Os valores médios obtidos foram de $1,34 \pm 0,84$ mm para a profundidade do sulco gengival; $1,14 \pm 0,49$ mm para a inserção epitelial e, por fim, $0,77 \pm 0,32$ mm para a inserção de tecido conjuntivo. Foram ainda detetadas diferenças na inserção de tecido conjuntivo em dentes anteriores e posteriores, com valores médios de $0,71 \pm 0,24$ mm em redor de dentes anteriores; $0,77$

$\pm 0,31$ mm e $0,89 \pm 0,31$ mm em pré-molares e molares, respetivamente. Este estudo sustenta o conceito de que o tipo de dente e a sua localização influenciam as dimensões de inserção de tecido conjuntivo.

Numa revisão sistemática mais recente, concluiu-se que os valores médios do espaço biológico periodontal são semelhantes, embora tenham sido relatadas variações intra e interindividuais consideráveis (2,15–2,30 mm) (Schmidt, Sahrman, Weiger, Schmidlin & Walter., 2013).

Segundo Nugala, Kumar, Sahitya e Krishna (2012), o espaço biológico periodontal pode ser avaliado de 3 formas distintas: clinicamente, através de sondagem óssea, ou através de avaliação radiográfica.

Os sinais clínicos de invasão do espaço biológico são inflamação gengival progressiva ao redor da restauração, hemorragia à sondagem, hiperplasia gengival localizada com perda óssea mínima, recessão gengival, formação de bolsa periodontal, perda de inserção clínica e perda óssea alveolar. Se, aquando da realização do exame clínico através da utilização da sonda periodontal, um paciente sentir desconforto no local da restauração, esta pode ser uma boa indicação de que ocorreu uma invasão do espaço biológico (Nugala et al., 2012).

O espaço biológico periodontal pode também ser avaliado através de sondagem óssea, sob anestesia local até o nível ósseo, sendo posteriormente subtraída a profundidade de sondagem dessa localização, obtendo desta forma o valor do espaço biológico periodontal. Se essa distância for menor que 2 mm em um ou mais locais, pode ser confirmado um diagnóstico de invasão do espaço biológico. Esta medição deve ser realizada em dentes com tecidos gengivais saudáveis e deve ser repetida em mais de um dente para garantir uma avaliação precisa e reduzir as variações individuais e do local do dente (Nugala et al., 2012).

Por fim, pode também ser realizada uma avaliação radiográfica para identificar situações de invasão do espaço biológico (Khuller & Sharma, 2009).

Um estudo realizado por Galgali e Gontiya. (2011), procurou identificar uma técnica radiográfica que permitisse diagnosticar situações de invasão do espaço biológico periodontal, utilizando para isso radiografias paralelas de perfil.

A radiografia paralela de perfil é realizada com o objetivo de determinar as dimensões dos tecidos aderidos supracrestais, podendo ser utilizada para medir o comprimento e espessura dos mesmos, para determinar a espessura óssea e a profundidade do sulco gengival e para o planeamento das margens das restaurações. Tem sido bastante utilizada por ser um método simples, preciso, não invasivo e facilmente reproduzível (Galgali & Gontiya, 2011).

No estudo acima referido, foram realizadas duas radiografias, em dez indivíduos, uma em projeção frontal e outra obtida através de uma posição lateral. Conclui-se que a determinação do espaço biológico, bem como de situações de invasão do mesmo, é possível com a utilização deste método e que os valores obtidos estão de acordo com os estudos anteriormente realizados e acima citados.

Um outro método de avaliação radiográfica para determinação de situações de invasão do espaço biológico, consiste na realização de uma tomografia computadorizada de feixe cónico (CBCT). Este método apresenta imagens a três dimensões, sendo este facto considerado uma vantagem quando comparado com a avaliação através de métodos bidimensionais. É um método muito utilizado, dada a sua especificidade e precisão nas medições (Januário, Barriviera, & Duarte, 2008).

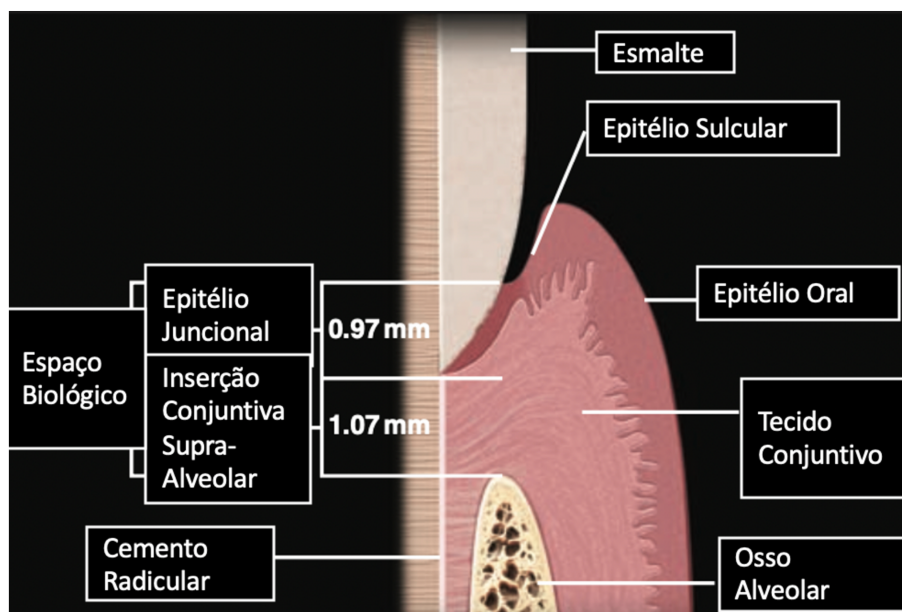


Figura 2 - Representação esquemática das estruturas do periodonto e dimensão do espaço biológico, num periodonto saudável (Adaptado de Lee, 2004).

1.2. Fenótipos gengivais

Jepson et al. (2018), tendo por base a Nova Classificação de Doenças e Condições Periodontais e Peri- implantares, definiram que o termo “biótipo gengival” deverá ser substituído por “fenótipo gengival” tendo em conta que o fenótipo corresponde a uma designação mais abrangente, pois dá informação não só acerca de características genéticas, mas também acerca de fatores ambientais.

O fenótipo gengival diz respeito à espessura de gengiva que envolve o dente na região vestibular e lingual ou palatina (Shiva Manjunath, Rana, & Sarkar, 2015).

Aquando da realização de reabilitações restauradoras e protéticas, a identificação do fenótipo gengival é uma etapa essencial tendo em conta que as diferenças na arquitetura gengival e na arquitetura óssea subjacente podem influenciar o resultado de diferentes tratamentos. Desta forma, a sua identificação torna-se essencial para que possa ser efetuado um correto plano de tratamento do paciente e para que seja mais simples para o médico dentista a previsão final dos resultados após o tratamento (Briseño, 2012; Cook & Lim, 2019).

1.2.1. Classificação

Durante muito tempo, a classificação mais comumente utilizada para distinguir os diferentes biótipos gengivais foi a introduzida por Seibert e Lindhe (1989) que categorizou a gengiva em 2 biótipos diferentes: fino e espesso.

No que diz respeito ao biótipo gengival espesso, este é constituído por uma grande quantidade de tecido queratinizado com contorno gengival plano, bem como uma arquitetura óssea subjacente espessa e plana e mais resistente a agentes agressores. Pacientes com biótipo gengival espesso são normalmente caracterizados por possuírem coroas curtas (baixa dimensão cervico-incisal), mais quadrangulares, com pontos de contacto localizados mais apicalmente e com raízes que possuem contornos paralelos (Rolo, Baptista, Matos & Martins, 2016; Shiva Manjunath et al., 2015).

Por outro lado, o biótipo gengival fino está relacionado com uma pequena faixa de tecido queratinizado, com uma arquitetura óssea e gengival fina e festoneada, sendo mais sensível a qualquer inflamação ou trauma. Encontra-se geralmente associado a pacientes com coroas compridas (dimensão cervico-incisal aumentada), sendo estas de forma mais triangular e com pontos de contacto localizados mais coronalmente (perto do terço incisal). As raízes são, por norma, mais proeminentes e de contornos convexos, sendo o osso mais suscetível à presença de fenestrações e deiscências (Rolo et al., 2016; Shiva Manjunath et al., 2015).

Atualmente, e segundo Alves et al. (2018), o fenótipo é classificado como espesso, quando a espessura gengival é superior a 1 mm, enquanto que o fenótipo fino corresponde a espessuras gengivais inferiores a 1 mm.

Segundo os mesmos autores, a inflamação do periodonto resulta em diferentes sequelas conforme o fenótipo gengival presente, isto é, em fenótipos espessos existe uma maior probabilidade de formação de bolsas periodontais após procedimentos periodontais ou peri-implantares enquanto que, em fenótipos finos, a formação de recessões gengivais é mais comum.



Figura 3 - Paciente com fenótipo gengival fino e festoneado; paciente com fenótipo gengival espesso e plano (Figuras gentilmente cedidas por Prof. Doutor Ricardo Alves).

No entanto, nem todos os estudos referem apenas a existência de dois fenótipos gengivais diferentes. Assim, um estudo realizado por Eghbali, De Rouck, De Bruyn e Cosyn. (2009), refere um terceiro tipo de fenótipo gengival para além dos dois já descritos acima.

O estudo foi realizado em 100 indivíduos, em que foram avaliados os dentes anteriores da maxila e tecidos moles envolventes, baseando-se esta análise em 4 características: largura e comprimento da coroa, largura da gengiva, espessura da gengiva baseada na transparência após inserção da sonda periodontal no sulco gengival e por fim, altura da papila, tendo sido obtidos os fenótipos gengivais descritos na tabela abaixo (Tabela 1).

Fenótipo	Caracterização dentária	Faixa gengiva queratinizada	Margem gengival	Gengiva
Espesso e Festoneado	<i>Dimensão cervico-incisal aumentada</i>	<i>Estreita</i>	<i>Festoneada</i>	<i>Espessa</i>
Espesso e Plano	<i>Dentes com aparência quadrangular</i>	<i>Extensa</i>	<i>Plana</i>	<i>Espessa</i>
Fino e Festoneado	<i>Dimensão cervico-incisal aumentada</i>	<i>Estreita</i>	<i>Festoneada</i>	<i>Fina</i>

Tabela 1 - Diferentes tipos de fenótipos gengivais (Adaptado de “The gingival biotype assessed by experienced and inexperienced clinicians”, Eghbali et al., 2009).

1.2.2. Métodos de avaliação dos fenótipos gengivais

O fenótipo gengival pode ser avaliado através de diferentes métodos. Assim, estão descritos os métodos por avaliação visual direta, através do uso de uma sonda periodontal, e os métodos em que a avaliação do fenótipo gengival se faz a partir de uma medição com limas endodônticas e/ou pinças.

Para além disso, foram descritos vários métodos invasivos e não invasivos com o objetivo de medir a espessura do tecido periodontal. Estes incluem a observação direta, método de transparência da sonda, utilização de ultrassons ou ainda a utilização de um CBCT (Shiva Manjunath et al., 2015).

Relativamente aos métodos não invasivos, apesar da inspeção visual para determinação do fenótipo gengival ser possível, como este método não é baseado em medições precisas, não é considerado um método válido de diagnóstico, especialmente para os pacientes com alto risco estético (Gürlek, Sönmez, Güneri & Nizam, 2018).

Segundo Shiva Manjunath et al. (2015), o método mais simples para determinar a espessura da gengiva e, conseqüentemente, determinar o fenótipo gengival é através do método de transparência da sonda, sendo que, após a sua colocação no sulco gengival, o fenótipo gengival será fino se se conseguir observar a sonda e espesso se não se conseguir observá-la.

No que diz respeito ao uso de dispositivos ultrassónicos para determinar a espessura gengival, este é considerado um método não invasivo que demonstrou ser útil pois apresenta uma resolução de 0,1 mm e uma reprodutibilidade muito elevada, no entanto, a indisponibilidade de dispositivos para este efeito, os altos custos associados ao mesmo, a observação de erros de medição intra-indivíduo e o difícil acesso do dispositivo a algumas localizações em dentes posteriores, fazem com que este método não seja utilizado rotineiramente. Num estudo mais recente, demonstrou-se que a pressão aplicada no dispositivo aquando da medição pode também afetar a medição final e gerar erros na medição da espessura do tecido gengival (Gürlek et al., 2018; Zweers, Thomas, Slot, Weisgold, & Van Der Weijden, 2014).

O uso do CBCT na determinação da espessura do tecido gengival está a ser cada vez mais explorado dada a sua especificidade e precisão nas medições. Um estudo concluiu que as medições obtidas através do CBCT podem constituir um método mais objetivo para definir a espessura dos tecidos do que as medições diretas, por exemplo através do método de transparência da sonda periodontal (Fu et al., 2010).

No entanto, segundo Zweers et al. (2014), nem todos os tratamentos em cirurgia periodontal justificam a exposição à radiação de um exame como o CBCT, devendo ser utilizados os outros métodos quando possível.

O método transgengival é um método invasivo de determinação da espessura do tecido gengival. Este método consiste na utilização de uma agulha de anestesia de 0,3 mm de diâmetro que deve perfurar a gengiva queratinizada em centro-vestibular dos dentes anteriores da maxila, a uma distância de 2 mm para apical em relação ao valor da PS, até que o osso ou o dente sejam atingidos. É colocado um *stop* endodôntico na agulha para que se possa efetuar a medição e esta é o resultado da distância entre a ponta da agulha anestésica e o *stop* endodôntico. O valor da espessura obtém-se através de um paquímetro digital (Alves et al., 2018; Ronay, Sahrman, Bindl, Attin, & Schmidlin, 2011).

O método transgengival é descrito como sendo um método eficaz, no entanto, pelo facto de ser uma técnica invasiva, deve ser realizada com recurso a anestesia local, o que pode aumentar transitoriamente o volume local dos tecidos onde serão efetuadas as medições e, como tal, pode gerar erros na obtenção das mesmas. Para além disso, o valor medido é ainda arredondado para 0,5 mm mais próximo, o que pode sobrestimar a espessura do tecido (Gürlek et al., 2018).

Até o momento, não existe um método que possa ser considerado o *gold standard* para a avaliação do fenótipo gengival, pois como são utilizados vários métodos distintos pelos diferentes investigadores e médicos dentistas, um mesmo fenómeno clínico pode ser descrito e/ou classificado de diferentes formas, sendo necessária a criação de uma definição padrão e de um método que pode ser reproduzível (Zweers et al., 2014).

2. Alongamento coronário cirúrgico

2.1. Definição

O alongamento da coroa clínica é definido como um procedimento cirúrgico que visa expor a estrutura dentária para fins estéticos e/ou restauradores, através do posicionamento apical do tecido gengival, em que pode ou não existir remoção do osso alveolar (Hamasni & Majzoub, 2019).

Al-Sowygh. (2019), refere o alongamento coronário como sendo o aumento da coroa clínica que é geralmente alcançado com a colocação da gengiva numa posição apical, através da realização de um retalho, com ou sem ressecção óssea, ou através da realização de uma gengivectomia.

Esta cirurgia, podendo ser definida como uma cirurgia pré-protética, tem sido geralmente realizada aplicando o conceito de espaço biológico que, como anteriormente referido, tem um valor médio de 2,04 mm. Esse valor médio é então utilizado como um indicador da quantidade de ressecção óssea necessária durante a cirurgia (Hamasni & Majzoub, 2019).

2.2. Objetivos

O principal objetivo da cirurgia de alongamento coronário é restabelecer o espaço biológico periodontal numa posição mais apical para evitar uma invasão do mesmo, que pode resultar em reabsorção óssea, recessão gengival, inflamação gengival ou hipertrofia gengival (Marzadori et al., 2018).

A manutenção da integridade do espaço biológico é considerada fundamental nas reabilitações restauradoras e protéticas, para obter e manter os tecidos periodontais saudáveis. Embora o procedimento de alongamento coronário em setores posteriores já tenha sido investigado em detalhe, o alongamento coronário realizado por razões estéticas nas áreas anteriores ainda é motivo de debate (Marzadori et al., 2018).

Segundo Briseño (2012), os principais objetivos para a realização desta cirurgia podem dividir-se em 3 grupos: objetivos funcionais, protéticos e estéticos. Os aspetos

funcionais incluem a correção da posição da margem gengival sempre que esta possua características que impeçam um adequado controlo de placa bacteriana.

Relativamente aos aspetos protéticos, estes incluem a capacidade de acesso a lesões de cárie e a lesões de abrasão, obtenção de retenção mecânica para a restauração e capacidade de isolamento do campo operatório.

Por fim, no que concerne aos aspetos estéticos, estes incluem a capacidade de atingir uma dimensão adequada da coroa clínica e a correção de sorriso gengival.

2.3. Plano de tratamento

Segundo Kalsi, Bonfim, Hussain, Rodriguez e Darbar. (2020), qualquer procedimento médico-dentário deve ser antecedido de um correto planeamento, no sentido de evitar complicações durante ou após a realização do mesmo. Assim, antes da realização de um alongamento coronário, deve ser feita uma correta avaliação das preocupações e expectativas do paciente, deve ser realizado um exame clínico e radiográfico cuidadoso e detalhado e, acima de tudo, o médico dentista deve ter conhecimento da etiologia subjacente ao problema.

O exame clínico deve ser realizado com o objetivo de garantir que não existe nenhuma doença local ou sistémica que comprometa a realização do procedimento. Neste, deve também ser observado o fenótipo gengival do paciente, bem como qual a quantidade de gengiva queratinizada presente. Nesta fase, o paciente deve ser informado acerca da possibilidade de aparecimento de diastemas e triângulos negros, podendo estes comprometer a estética do sorriso; deve também ser alertado para a possibilidade de mobilidade dentária transitória, aumento da sensibilidade dentária e risco de reabsorção radicular (Kalsi et al., 2020).

Segundo os autores acima referidos, existem essencialmente 3 considerações a ter em conta aquando da realização do plano de tratamento, sendo elas:

a. Avaliação da linha de sorriso

Uma correta avaliação da linha de sorriso de um paciente é essencial, especialmente quando se considera a realização de cirurgia periodontal na zona estética. Aquando da realização deste procedimento nos sextantes ântero-superiores, deve observar-se a

posição das margens gengivais, a existência/ausência de recessões gengivais prévias à realização do procedimento (podendo para isto ser utilizada uma guia cirúrgica) e a exposição de gengiva em repouso e em sorriso máximo, devendo estas medições ser registadas e fotografadas. Normalmente, é referida uma maior dificuldade na reabilitação de um único dente quando em comparação com a reabilitação de múltiplos dentes (Kalsi et al., 2020).



Figura 4 - Em cima: demonstração da zona ideal de localização do zénite gengival; em baixo: demonstração da posição da margem gengival nos incisivos centrais e caninos, posicionada aproximadamente 1 mm para apical em relação aos incisivos laterais (Figuras gentilmente cedidas por Prof. Doutor Ricardo Alves).

b. Proporção coroa/raiz e configuração radicular

Para que seja possível uma correta avaliação da configuração radicular, é essencial a realização de radiografias periapicais pois estas permitem avaliar adequadamente o nível e o suporte ósseo, para além de permitirem avaliar o comprimento radicular (e relacioná-lo com o comprimento coronário), a proximidade aos dentes adjacentes e a posição da furca em dentes multirradiculares (Kalsi et al., 2020).

Um estudo realizado com 26 molares mandibulares que tinham indicação para realização de alongamento coronário concluiu que é necessária uma distância mínima de 4 mm desde a localização da furca até à crista óssea, presentes no pré-operatório, para

que o risco de exposição da furca aquando da realização da cirurgia seja mais reduzido (Dibart, Capri, Kachouh, Dyke & Nunn, 2003).

c. Posição da JAC

A posição da JAC deve ser avaliada através da inserção de uma sonda periodontal no sulco gengival, com o objetivo de avaliar a proximidade da JAC com a MG e com o OA. A proximidade entre a JAC e o OA é de especial importância nos casos de erupção passiva alterada (EPA) em que, o osso que se encontra a cobrir a JAC necessitará de ser removido aquando da realização da cirurgia de retalho (Kalsi et al., 2020).

Um outro estudo realizado por Patel e Baker. (2015), acrescenta ainda outras características a considerar, sendo elas a quantidade de gengiva queratinizada presente e a avaliação da existência de bolsas periodontais. No que concerne à quantidade de gengiva queratinizada, pode dizer-se que este parâmetro é de especial importância porque a quantidade de tecido queratinizado determinará a abordagem cirúrgica mais indicada. Com base na literatura, é preferível manter pelo menos 2 mm de tecido queratinizado após a cirurgia, de forma a que o paciente consiga higienizar mais confortavelmente a zona intervencionada, contribuindo para um bom controlo de placa bacteriana.

A restaurabilidade de um dente deve também ser avaliada e considerada no plano de tratamento, devendo esta avaliação ser feita antes da cirurgia. Para tal, devem ter-se em conta vários aspetos pois uma saúde periodontal sólida representa um requisito fundamental para o sucesso a longo prazo de qualquer procedimento restaurador (Al-Sowygh, 2019).

2.4. Indicações

A medicina dentária contemporânea é várias vezes confrontada com a necessidade de tomar decisões clínicas relativamente a dentes afetados por cáries ou fraturas subgengivais. Assim, por vezes, torna-se um verdadeiro desafio determinar se o dente deve ser extraído ou restaurado, sendo de essencial importância a experiência clínica do médico dentista em conjunto com a evidência científica existente nesse sentido.

A cirurgia de alongamento coronário pode ser caracterizada como estética e/ou funcional. No que concerne ao aspeto funcional, esta refere-se à exposição do problema propriamente dito, como por exemplo, exposição da cárie subgingival, exposição a uma fratura ou ambas. Por outro lado, esta cirurgia pode também ser considerada uma cirurgia estética, essencialmente em casos de alongamento nos sextantes anteriores (Hempton & Dominici, 2010).

Segundo uma revisão sistemática recente, as indicações para tratamento podem ser classificadas em 2 grandes grupos, como demonstrado na tabela 2 (Kalsi et al., 2020).

Indicações para tratamento	Objetivo	Exemplos clínicos
Grupo 1: Pacientes com excesso de tecido gengival	<i>Melhorar a estética ou melhorar o acesso para limpeza em pacientes com excesso de tecido gengival (Em alguns casos, pode ser necessário recontorno ósseo)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Erupção Passiva Alterada (EPA) - Fibromatose gengival hereditária (FGH) - Aumento volume gengival (AVG) induzido por fármacos
Grupo 2: Auxílio na realização de procedimentos restauradores	<i>Facilitar a realização de tratamentos restauradores (Normalmente é necessária a remoção e/ou remodelação óssea e dos tecidos gengivais)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Acesso a cáries ou fraturas subgingivais - Para aumentar a altura clínica da coroa previamente à adesão da restauração

Tabela 2 - Indicações para tratamento e procedimentos a adotar consoante a situação clínica (Adaptado de “Crown lengthening surgery: an overview”, Kalsi et al., 2020).

2.4.1. Alongamento da coroa em pacientes com excesso de tecido gengival

A exposição gengival excessiva, também conhecida como "sorriso gengival", é uma preocupação estética comum entre os pacientes que recorrem ao Médico Dentista e tem sido amplamente vista como não estética, fazendo com que muitos pacientes procurem alguma forma de tratamento para resolver esse problema. Assim, o sorriso gengival tem sido definido como uma condição não patológica, que causa desarmonia estética, na qual cerca de 3 a 4 mm de tecido gengival são expostos durante o sorriso (Dym & Il, 2019).

Alguns estudos consideram que quando a exposição gengival é igual ou superior a 3 mm (desde a margem gengival até à linha superior do lábio), o sorriso pode ser considerado gengival (Sthapak et al., 2015), Van der Geld, Oosterveld, Schols e Kuijpers-

Jagtman. (2011), consideram 4 mm um valor aceitável e, por outro lado, autores como Sepolia et al. (2014), consideram um sorriso não harmonioso quando os valores são superiores a 2 mm.

O sorriso gengival, tem cerca de 10% de prevalência na população mundial e afeta essencialmente indivíduos do sexo feminino, com idades entre os 20 e os 30 anos, sendo que a sua incidência diminui quando a idade aumenta (Silberberg, Goldstein & Smidt, 2009).

A etiologia do sorriso gengival é muitas vezes multifatorial, razão pela qual um diagnóstico preciso é fundamental antes de qualquer tratamento cirúrgico (Dym & Il, 2019). Assim torna-se importante referir algumas etiologias responsáveis pelo mesmo, sendo elas: erupção passiva alterada, fibromatose gengival hereditária e aumento do volume gengival induzido por fármacos.



Figura 5 - Paciente com sorriso gengival (Figura gentilmente cedida por Prof. Doutor Ricardo Alves).

2.4.1.1. Erupção passiva alterada

A erupção dentária, enquanto processo fisiológico normal, ocorre em duas fases: a fase de erupção ativa (fase em que o dente emerge na cavidade oral e tem a capacidade de contactar com o dente antagonista) e a fase de erupção passiva (fase em que ocorre a exposição da coroa clínica, sendo caracterizada por uma migração para apical da gengiva, fazendo com que o sulco gengival e o epitélio de união assumam as suas posições finais) (Alpiste- Illueca, 2011).

A EPA ocorre como resultado de uma falha na retração dos tecidos gengivais em toda a sua extensão durante a fase passiva da erupção dentária, pela existência de distúrbios nos padrões eruptivos. As características mais comuns desta patologia são:

existência de uma linha de sorriso alta, fenótipo gengival espesso e aparência quadrada da coroa clínica (Kalsi et al., 2020; Ribeiro et al., 2014).

O excesso de exposição gengival pode ocorrer sempre que a erupção passiva estiver alterada, tendo como resultado o aparecimento de coroas clínicas curtas. Na presença de uma linha de sorriso média ou alta, esta condição é ainda mais notória. Nestes casos, se o paciente quiser resolver esta situação, o aumento da coroa clínica do dente torna-se indicado e a cirurgia de alongamento coronário deve ser equacionada (Hempton & Dominici, 2010).

Segundo Coslet et al. (1977), a erupção passiva alterada pode ser classificada em dois tipos, de acordo com a localização da junção mucogengival em relação à crista óssea. É ainda classificada em dois subtipos, A e B, tendo em conta a relação entre a posição da crista óssea e a JAC (Mele et al., 2018).

Tipo I Presença de gengiva queratinizada em excesso	Tipo II Presença de gengiva queratinizada normal
<i>Subgrupo A: a distância da crista alveolar até a JAC é de aproximadamente 1,5 a 2 mm</i>	<i>Subgrupo A: a distância da crista alveolar até a JAC é de aproximadamente 1,5 a 2 mm</i>
<i>Subgrupo B: a crista alveolar encontra-se ao nível da JAC ou muito perto da mesma</i>	<i>Subgrupo B: a crista alveolar encontra-se ao nível da JAC ou muito perto da mesma</i>
<i>Normalmente associado a pacientes com fenótipo gengival espesso</i>	<i>Normalmente associado a pacientes com fenótipo gengival fino</i>

Tabela 3 - Classificação da Erupção Passiva Alterada (Adaptado de Coslet et al., 1977).

2.4.1.2. Fibromatose Gengival Hereditária

Relativamente à FGH, esta é também conhecida como hiperplasia gengival idiopática. É uma condição rara e é caracterizada por um aumento de tecido fibroso na gengiva queratinizada, conferindo à gengiva uma cor normal, uma consistência firme e uma ligeira tendência aumentada para hemorragia, sendo mais comum na dentição definitiva. Alguns estudos relacionam a FGH com a existência de síndromes genéticas relacionados com um defeito ao nível do cromossoma 2p21-p22, podendo apresentar um

padrão de transmissão genética autossômico dominante ou recessivo, embora também possa surgir de forma isolada, isto é, sem associação a síndromes genéticas. O excesso de tecido gengival pode atingir toda a extensão da coroa clínica, podendo causar desconforto e alteração da função (DeAngelo, Murphy, Claman, Kalmar & Leblebicioglu, 2007; Kalsi et al., 2020).

O aumento do tecido gengival causado pela FGH não se resolve espontaneamente, sendo muitas vezes necessária a intervenção cirúrgica, sendo que a técnica mais recomendada é uma combinação de gengivectomia com gengivoplastia. O principal fator de discórdia acerca do tratamento da FGH relaciona-se com o momento em que a intervenção deve ser feita, no entanto, foi sugerido que o tratamento deve ser adiado até que todos os dentes permanentes já tenham entrado em erupção, no entanto, são frequentemente realizadas intervenções prévias à cirurgia no sentido de tentar melhorar a aparência e a fraca capacidade de eliminação de placa bacteriana. O risco de recidiva é muito elevado (Kalsi et al., 2020).

2.4.1.3. Aumento do volume gengival induzido por fármacos

Por fim, o AVG é uma condição na qual os tecidos gengivais cobrem a coroa clínica. Está frequentemente relacionado com uma reação do periodonto à acumulação de placa bacteriana, sendo manifestado através de um grande grau de inflamação dos tecidos. No entanto, o AVG pode também estar associado a alguns medicamentos. No que diz respeito ao tratamento do AVG, este deve centrar-se na promoção de uma boa higiene oral, com um bom controlo de placa bacteriana, no entanto, a realização de cirurgia periodontal pode também ser necessária em alguns casos para que se consiga eliminar a quantidade excessiva de tecidos moles periodontais (Silberberg et al., 2009)

O AVG induzido por fármacos é um efeito adverso de três principais grupos de medicamentos: imunossupressores, anticonvulsivantes e bloqueadores dos canais de cálcio.

- a. Imunossupressores, como a ciclosporina, prescrita em doentes transplantados, essencialmente transplantes de órgãos sólidos (rim, fígado, coração, pulmão) ou em pacientes com patologias do sistema imunitário, como doenças auto-imunes;

- b. Anticonvulsivantes, como a fenitoína, utilizados no tratamento de algumas condições neurológicas como a epilepsia;
- c. Bloqueadores dos canais de cálcio, como a nifedipina, habitualmente prescritos a pacientes com hipertensão arterial ou com doença vascular periférica.

O mecanismo de ação pelo qual estes fármacos desencadeiam AVG ainda não se encontra totalmente esclarecido, no entanto, alguns estudos mais recentes relacionam-no com a produção de uma forma inativa de collagenase (Kalsi et al., 2020; Kataoka, Kido, Shinohara & Nagata, 2005). Por outro lado, um estudo realizado por Yingzku, Shujuan, Chengcheng e Yi (2017), refere que o AVG está histologicamente associado à proliferação de células e deposição de matrizes extracelulares.



Figura 6 - Paciente com AVG induzido por ciclosporina (Figuras gentilmente cedidas por Prof. Doutor Ricardo Alves).

O tratamento de primeira linha consiste, numa fase inicial, em tentar realizar a otimização do controlo de placa bacteriana e na realização de tratamento periodontal não cirúrgico. No entanto, nos casos em que o AVG não regride com destartarização e alisamento radicular, deve ser considerada a realização de cirurgia periodontal, nomeadamente gengivectomia, para a eliminação dos tecidos moles periodontais em excesso (Kalsi et al., 2020).

2.4.2. Auxílio na realização de procedimentos restauradores

Existem várias situações clínicas que podem exigir alongamento cirúrgico da coroa para facilitar a realização de procedimentos restauradores, como a adesão de uma restauração indireta ou cimentação de uma coroa. Seja qual for a opção reabilitadora final, o mais importante a ter em consideração é que é sempre necessário preservar a integridade dos tecidos aderidos supracrestais (Kalsi et al., 2020).



Figura 7 - Realização de alongamento coronário cirúrgico como auxílio na realização de procedimentos restauradores (Figura gentilmente cedida por Prof. Doutor Ricardo Alves).

Num outro estudo realizado por Briseño (2012), as indicações para a realização deste procedimento dividem-se em indicações funcionais, indicações protéticas e indicações estéticas, conforme se segue.

- a. Indicações funcionais: consideram-se neste grupo situações em que a arquitetura gengival e óssea, seja por condições fisiológicas (erupção passiva alterada) ou por qualquer outra condição que impeça um adequado controlo de placa bacteriana, beneficiem claramente da realização de um alongamento coronário de forma a manter a adequada condição dos tecidos periodontais e a saúde do periodonto.
- b. Indicações protéticas: são exemplos deste grupo todas as situações de cáries subgengivais, fraturas coronárias ou radiculares, lesões de abrasão, abfração, hemiseção radicular e outros em que, a indicação da cirurgia consiste em criar condições adequadas para que seja possível a retenção da restauração.

- c. Indicações estéticas: sempre que existam condições como sorriso gengival e discrepância entre as margens gengivais, a cirurgia de alongamento coronário deve ser equacionada.

Por fim, torna-se importante referir que as perfurações radiculares são complicações patológicas que levam a uma comunicação direta entre o espaço endodôntico e a superfície externa da raiz do dente afetado. O prognóstico de um dente afetado por uma perfuração depende da localização e do tamanho do defeito e está também relacionado com o tempo decorrido desde a lesão inicial até ao tratamento da mesma. Cáries extensas ou outras lesões que levem a perfurações radiculares, podem invadir o espaço biológico periodontal e, por consequência, causar inflamação, perda de inserção clínica e reabsorção óssea. Assim, pode concluir-se que a cirurgia periodontal (através da cirurgia de alongamento coronário), a extrusão ortodôntica ou uma combinação de ambas as abordagens devem ser equacionadas para a resolução de perfurações radiculares (Angerame et al., 2019).

2.5. Contraindicações

Por ser de natureza irreversível, a cirurgia de alongamento coronário deve ser realizada com um bom planeamento terapêutico prévio e com a garantia de que o médico dentista tem presentes quais as contraindicações para a realização da mesma.

Assim, segundo Rolo et al. (2016), representam contraindicações as seguintes situações: dentes que não possam ser restaurados (por cáries ou fraturas muito profundas), dentes em que a proporção coroa/raiz é desfavorável (pode ocorrer tanto pela existência de raízes curtas como pela existência de um suporte periodontal reduzido), dentes com exposição de furca e dentes cuja importância estratégica para futura reabilitação protética não é compatível com a dimensão de procedimentos que são necessários à sua permanência em boca.

Para além das contraindicações acima referidas, Nugala et al. (2012), referiu ainda que não deve ser realizada cirurgia de alongamento coronário sempre que isso exija um compromisso irracional da estética ou do suporte ósseo alveolar adjacente.

Gupta, Gupta, Gupta e Gupta (2015), acrescentaram que uma relação inadequada entre arcadas representa uma contraindicação para a realização deste procedimento e, por fim, Briseño (2012) aferiu também que condições pulpares ou endodônticas podem comprometer severamente os objetivos do procedimento de alongamento coronário, impedindo então a sua realização.

3. Técnicas cirúrgicas

O aumento de coroa clínica pode ser realizado com recurso a diferentes técnicas. Habitualmente, essas técnicas são agrupadas em técnicas cirúrgicas ou técnicas não cirúrgicas/ortodônticas.

A escolha de qual técnica adotar está relacionada com a localização da margem da restauração futura, com a quantidade de gengiva queratinizada, com a distância desde a margem gengival até à crista óssea, com o remanescente dentário disponível e com a extensão do procedimento. Para além disso, deve ser feita uma avaliação clínica cuidada no sentido de tentar obter o melhor plano de tratamento possível para cada caso (Pham et al., 2018; Rolo et al., 2016).

No que concerne às técnicas cirúrgicas, estas incluem a realização de gengivectomia e a realização de cirurgia de retalho, em que se pode realizar um retalho de reposicionamento apical sem osteotomia ou um retalho de reposicionamento apical com osteotomia (Gupta et al., 2015).

3.1. Gengivectomia

A gengivectomia é um procedimento cirúrgico que surgiu com o objetivo de fazer a eliminação de bolsas periodontais supra-ósseas, através da excisão cirúrgica dos tecidos moles.

Nas situações em que há gengiva aderida suficiente, a realização deste procedimento deve ser considerada para que se consiga alcançar o objetivo pretendido, devendo ser a primeira linha de tratamento, antes da opção da cirurgia de retalho (Lee, 2017). Segundo o mesmo autor, constituem alternativas à realização de gengivectomia convencional, a utilização de lasers e o uso de eletrocirurgia.

3.1.1. Gengivectomia convencional

A gengivectomia convencional pode ser realizada a bisel interno ou a bisel externo. Assim, no que concerne à gengivectomia de bisel interno, esta é a mais comumente efetuada, sendo geralmente realizada quando há uma profundidade do sulco gengival suficiente e uma significativa banda de gengiva queratinizada, de forma a que a incisão não crie uma invasão do espaço biológico periodontal ou crie uma exposição do osso alveolar. Pode ser realizada através de um bisturi com lâmina 15 ou de um bisturi de *Kirkland* (Gupta et al., 2015).

A gengivectomia de bisel interno, quando comparada com a de bisel externo, apresenta uma cicatrização mais rápida e menor desconforto (Arora, Narula, Sharma & Tewari, 2013).

Em localizações em que a banda de gengiva aderida é muito reduzida (cerca de 2mm), a gengivectomia está contraindicada, dado que a realização deste procedimento, pode levar à criação de um defeito muco-gengival, sendo indicada a realização de cirurgia de retalho (Rolo et al., 2016).

A primeira incisão inicia-se numa localização apical ao ponto de tecido que se tenciona remover, sendo feita numa direção de apical para coronal, podendo ser realizadas incisões contínuas ou descontínuas. A incisão deve ser precisa e realizada com uma angulação de aproximadamente 45° em relação à superfície do dente e deve tentar recriar, sempre que possível, a arquitetura gengival normal (Gupta et al., 2015). Segundo Mele et al. (2018), o ponto mais apical da margem gengival deve situar-se ligeiramente a distal do ponto central do dente.

A segunda incisão deve ser executada no sulco de cada dente. A eliminação do colar de gengiva é feita com o auxílio de uma cureta, bem como todo o tecido de granulação que se encontre presente. Todas as incisões na zona estética devem ser, sempre que possível, ser realizadas de forma a que exista preservação das papilas interdentárias (Mele et al., 2018).

A principal limitação deste procedimento consiste na incapacidade de acesso à crista óssea alveolar e como tal, em situações clínicas que necessitem de recontorno ósseo, esta técnica é insuficiente na medida em que apenas faz a remoção de tecido mole, produzindo apenas um aumento da coroa clínica que pode ser considerado temporário, uma vez que após a cicatrização estar completa, os tecidos irão recuperar a sua posição inicial (pré-cirúrgica), não atingindo o objetivo final de aumento definitivo da coroa clínica (Rolo et al., 2016).

No final do procedimento, para que se possa confirmar se é ou não necessária a realização de cirurgia óssea, deve sempre realizar-se a medição da localização da crista alveolar. Desta forma, a distância que deve ser mantida entre a crista alveolar e a margem gengival pós-cirúrgica é de 3 mm, sendo aceites valores mínimos de 2 mm para os tecidos aderidos supracrestais, devendo ser considerado que existirá ainda um crescimento da margem gengival, sendo necessário espaço para o sulco gengival (Abou-Arrej & Souccar, 2013).

3.1.2. Gengivectomia a laser

O alongamento coronário cirúrgico é um procedimento tecnicamente exigente que requer que as incisões sejam realizadas com um grande grau de precisão. A abordagem cirúrgica tradicional, através de uma lâmina de bisturi, pode representar um grande desafio em situações estéticas, essencialmente em procedimentos realizados no 2º sextante, pois a capacidade de definir adequadamente a curvatura da margem gengival e o *zénite* de um dente pode, com a utilização desta técnica, resultar na criação de margens gengivais irregulares (Lee, 2017).

Para além disso, esta abordagem mais convencional, apresenta como desvantagem o facto de induzir hemorragia, o que pode resultar em posteriores dificuldades restauradoras. Assim, em alternativa a esta técnica, o uso de *lasers* deve ser uma opção a considerar, visto que é considerado um método minimamente invasivo que permite um melhor controlo do contorno dos tecidos moles por parte do operador e apresenta um menor risco de surgimento de complicações biológicas. Por norma, a utilização de *lasers* em cirurgia periodontal apresenta resultados muito satisfatórios, pois permite a preservação dos tecidos aderidos supracrestais, essencialmente quando o procedimento restaurador pós-cirúrgico consiste na colocação de facetas (Jha et al., 2017; Lee, 2017).

Os *lasers* de diodo (LD), os *lasers* de dióxido de carbono (LDC) e os *lasers* de érbio (LE) são os mais utilizados em cirurgia periodontal. No que diz respeito aos LD, estes atuam em comprimentos de onda entre os 810 nm e 9800 nm. Estes comprimentos de onda são pouco absorvidos pelos tecidos duros, como o tecido ósseo e são, por outro lado, muito absorvidos pelo tecido mole (Seifi & Matini, 2017). Este tipo de *lasers* apresenta pouca ou mesmo nenhuma afinidade para os tecidos dentários duros ou para restaurações metálicas ou em cerâmica, podendo ser utilizados em zonas próximas da raiz ou em zonas próximas de restaurações existentes no dente a intervencionar (Lee, 2017).

As principais vantagens dos LD são o facto de possuírem uma grande precisão na excisão dos tecidos moles, a sua rapidez de corte, o facto de serem relativamente fáceis de usar e, para além disso, possuem um custo razoável. A ponta dos LD é tradicionalmente uma ponta fina que tem a capacidade de oferecer um excelente controlo por parte do operador durante a cirurgia e tem a capacidade de criar, com grande precisão, os contornos gengivais necessários (Lee, 2017).

Relativamente aos LDC, estes são bastante eficazes no corte de tecidos moles e têm uma maior capacidade de controlo de hemorragia (hemostase) mas apresentam como desvantagens o facto de terem um custo elevado e uma curva de aprendizagem significativamente maior (Lee, 2017).

No que diz respeito aos LE, estes são maioritariamente utilizados em cirurgia de alongamento coronário com ressecção óssea, pois os comprimentos de onda destes lasers apresentam uma afinidade muito acentuada pela hidroxiapatite, ou seja, por tecidos dentários duros. No entanto, os lasers Er:YAG (*erbium-doped yttrium aluminium garnet*) e Nd:YAG (*neodymium-doped yttrium aluminium garnet*) tornaram-se mais populares devido à sua aplicação dupla, ou seja, por terem a capacidade de atuar quer em tecidos duros como em tecidos moles. Têm como principal vantagem o facto de causarem um deslocamento mínimo dos tecidos, evitando o edema pós-operatório e a necessidade de realização de sutura. Para além disso, estes *lasers* apresentam um sistema interno de refrigeração, minimizando a possibilidade de causar danos térmicos nos tecidos. No que diz respeito às suas desvantagens, pode dizer-se que apresentam uma baixa velocidade de recontorno ósseo e, em termos técnicos, é mais difícil assegurar adequadamente a curvatura da margem gengival (Lee, 2017; Premjith, Shetty, Shetty & Kailar, 2017).

Um estudo que comparou a realização de gengivectomia convencional e gengivectomia a *laser* demonstrou que, ambas as técnicas têm a capacidade de remover eficazmente os tecidos moles periodontais e ambas permitem uma adequada exposição da coroa clínica em procedimentos de alongamento coronário, no entanto, os pacientes pertencentes ao grupo onde foi utilizado *laser*, tiveram uma hemorragia consideravelmente menor, o que permitiu uma melhor visualização da zona intervencionada e uma melhor avaliação da estrutura dentária que necessitava de exposição, enquanto que a ferida operatória causada pela utilização do bisturi, resultou num maior nível de hemorragia, com consequente dificuldade de visualização da área operatória (Farista et al., 2016).



Figura 8 - Utilização de laser de Er:YAG e Nd:YAG (Figura gentilmente cedida por Dr. Ernesto A. Lee).

3.1.3. Eletrocauterização

A eletrocauterização (EC) foi definida como a passagem de ondas ou correntes de alta frequência, através dos tecidos corporais, para obter um efeito cirúrgico controlável. É possível alternar o modo de aplicação da corrente, tornando-se possível utilizar a EC tanto para cortar, como para coagular tecidos moles (Osman, 1982).

A EC, se corretamente utilizada, tem a capacidade de minimizar a hemorragia durante o procedimento, sendo também referido que a maioria dos pacientes têm baixos níveis de dor pós-operatória após a realização deste procedimento. No entanto, desde que os *lasers* começaram a ser utilizados em medicina dentária, o uso de EC diminuiu significativamente (Bashetty, Nadig & Kapoor, 2009). Um estudo feito por Gupta et al. (2015), afirmou que dada a disponibilidade atual de *lasers* dentários e os riscos potenciais para os tecidos circundantes, é difícil justificar, nos dias de hoje, o uso de EC.

Existem então dois tipos de EC, designadamente os bisturis monopolares e bipolares. Nas unidades monopolares, a corrente é originada num dispositivo, sendo conduzida ao longo de um fio para o local onde a EC vai ser aplicada, na cavidade oral, e depois para uma placa metálica colocada, normalmente, atrás das costas do paciente. Neste tipo de EC, o calor é produzido e o corte controlado é alcançado, à medida que o eléctrodo cirúrgico entra em contato com os tecidos moles periodontais. Os dispositivos bipolares, por sua vez, possuem dois eléctrodos na ponta de corte. O seu modo de funcionamento consiste na passagem da corrente de um eléctrodo para o outro, tendo a capacidade de realizar um corte mais amplo do que o bisturi monopolar, no entanto, elimina a necessidade da placa metálica para que o circuito se feche. Os estudos concluem que tanto o modo monopolar como o bipolar conseguem realizar corte e coagulação adequada dos tecidos moles periodontais, no entanto, o modo monopolar é mais eficaz que o bipolar aquando do corte. Relativamente à coagulação, no modo bipolar, esta é mais lenta, constituindo isto uma desvantagem em termos de tempo, no entanto, em procedimentos de microcirurgia periodontal, a coagulação obtida no modo bipolar é preferencial, pela sua maior precisão. Pode então dizer-se que a EC nunca pode substituir completamente a realização de gengivectomia convencional com bisturi, dada a existência de problemas característicos da EC, como a incapacidade de aproximação do eletrobisturi de restaurações metálicas e de raízes dentárias e o facto de gerar uma faísca e um odor característico. Pode também concluir-se que a utilização de *laser* é preferencial à utilização de EC (Bashetty et al., 2009).



Figura 9 - Gengivectomia com eletrobisturi (Figura gentilmente cedida por Prof. Doutor Ricardo Alves)

3.2. Retalho de posicionamento apical (RPA) sem ressecção óssea

O RPA sem ressecção óssea consiste na elevação de um retalho de espessura total, ou retalho muco-periósteo, e está indicado em casos em que a realização de gengivectomia não permite preservar os 3 mm de gengiva queratinizada mantendo-se, no entanto, a distância adequada entre a gengiva e o osso (Silberberg et al., 2009). Nos dias de hoje, esta técnica está indicada em casos de aumento da exposição da coroa clínica em vários dentes adjacentes, permitindo assim reduzir o excesso de exposição gengival (Abou-Arraj & Souccar, 2013; Rolo et al., 2016).

O RPA sem ressecção óssea tem como princípio básico o de que, no final da cirurgia, o retalho será reposicionado a um nível mais apical do que aquele em que se encontrava inicialmente (Abou- Arraj & Souccar, 2013).

No que diz respeito ao procedimento cirúrgico, este foi pela primeira vez descrito por Friedman, em 1962. A sequência de passos desta técnica cirúrgica pode variar consoante o local de intervenção (essencialmente em zonas estéticas) e pode ser necessário realizar pequenas adaptações ao procedimento considerado como *standard* consoante o objetivo de cada caso cirúrgico.

O procedimento começa com a realização de uma incisão intrasulcular, festoneada, até que se atinja o contacto com o osso alveolar, conseguindo desta forma preservar a gengiva queratinizada (Rolo et al., 2016).

As incisões intrasulculares são executadas em todos os dentes, devendo estender-se em pelo menos um dente para cada lado do dente a intervencionar, com o objetivo de melhorar o acesso cirúrgico. Assim, deve ter-se em consideração que, quanto mais apical necessitar de ser o descolamento, maior deverá ser a extensão proximal do retalho, com o objetivo de tentar criar uma maior harmonia nos contornos gengivais dos dentes intervencionados (Mele et al., 2018; Rolo et al., 2016).

Em casos em que também seja necessária uma diminuição da espessura de gengiva aderida, pode realizar-se uma incisão parasulcular de bisel interno. Para a realização desta incisão, pode ser muito útil a utilização de uma guia cirúrgica que, para que possa ser realizada, é necessário um prévio enceramento de diagnóstico dos dentes ântero-

superiores, possibilitando ao médico dentista prever com maior rigor onde se situarão as futuras margens gengivais (Abou-Arraj & Souccar, 2013).

A mesial e a distal da zona a intervir, podem ser efetuadas incisões de descarga verticais ou com uma inclinação que diverge para apical, devendo estas ultrapassar a linha muco-gengival, conferindo uma maior liberdade de descolamento do retalho e possibilitando que, no final, o retalho possa ser posicionado num nível apical ao que se encontrava inicialmente. No entanto, pequenas adaptações podem surgir nesta fase do procedimento, tendo em conta que não está recomendada a realização de incisões de descarga na zona anterior por possível compromisso estético (Rolo et al., 2016).

De seguida, é feito o descolamento do retalho de espessura total, expondo o osso alveolar e, por fim, o retalho deve ser fixado na posição desejada, através da realização de sutura. Está também recomendada a realização de medidas pós-operatórias como compressão com uma compressa (Mele et al., 2018).

3.3. Retalho de reposicionamento apical (RPA) com ressecção óssea

O retalho de reposicionamento apical com ressecção óssea é o procedimento mais comumente utilizado para alongamento coronário e está indicado quando o nível ósseo se encontra próximo do nível da junção amelo-cimentária e em casos em que o OA é muito espesso (Gupta et al., 2015; Mele et al., 2018).

Um retalho mucoperiósteo, de espessura total, é elevado segundo o procedimento descrito acima. No entanto, aquando da exposição do osso alveolar, é realizada osteotomia ou osteoplastia, recorrendo à utilização de brocas de alta rotação com irrigação constante e/ou de cinzéis Fedi e Ochsenbein. O objetivo é que se consiga obter um contorno festoneado do osso alveolar para que a gengiva sobrejacente possua também o mesmo contorno. A remoção óssea inicial deve ser feita com recurso a instrumentos de alta rotação, no entanto, à medida que nos aproximamos do dente, a remoção óssea deve ser realizada com instrumentos manuais (Gupta et al., 2015).

O recontorno ósseo possibilita o restabelecimento da posição dos tecidos aderidos supracrestais, conseguindo obter uma margem óssea mais fina em redor dos dentes (Abou-Arraj & Souccar, 2013).

Segundo outro estudo realizado por Marzadori et al. (2018), a realização de osteoplastia em cirurgia periodontal, permite influenciar diretamente o perfil de emergência dos dentes.

Segundo Mele et al. (2018), a determinação de quantos milímetros deve o retalho ser elevado (normalmente 3 a 5 mm para apical da crista óssea, em vestibular) depende da extensão da osteoplastia, logo, se o OA for muito espesso, é necessário efetuar uma osteoplastia mais acentuada, fazendo com que as margens do retalho se encontrem numa posição mais apical.

No fim da cirurgia óssea, a distância entre a nova posição da margem gengival (ou a posição da margem da restauração) e o osso alveolar deve ser verificada, e deve encontrar-se entre 2,5 e 3 mm de distância, de maneira a que a formação dos tecidos aderidos supracrestais esteja assegurada (Silberberg et al., 2009). Neste procedimento, o retalho é fixado na sua posição, apical à posição inicial, do mesmo modo que no RPA sem ressecção óssea (Abou-Arraj & Souccar, 2013).

A principal vantagem desta técnica relativamente à realização de gengivectomia, prende-se com o facto ser possível o acesso ao osso alveolar, permitindo realizar remodelação ou recontorno ósseo para que se possa estabelecer um novo complexo dento-gengival (Rolo et al., 2016)

O alongamento coronário com utilização de osteotomia apresenta, no entanto, algumas contra-indicações, sendo elas:

1. Compromisso da relação coroa/raiz dos dentes intervencionados e dos dentes adjacentes;
2. Quando se prevê uma quantidade insuficiente de osso de suporte remanescente após a realização de cirurgia;
3. Sempre que a realização de osteotomia possa causar comprometimento estético devido a recessão dos tecidos moles;
4. Sempre que possa existir formação de triângulos negros, em zonas com impacto estético (Majzoub, Romanos & Cordioli, 2014).

Relativamente a medidas pós-operatórias, está recomendada a escovagem com recurso a uma escova pós-cirúrgica, bem como a utilização de fio dentário após 4 a 7 dias. A realização de bochecho com clorhexidina está também recomendada por 4 a 6 semanas após a cirurgia, para auxiliar a remoção de placa bacteriana, contribuindo para o controlo químico de placa bacteriana (Gupta et al., 2015).

Concluindo, pode dizer-se que a decisão de qual o procedimento cirúrgico a adotar depende, principalmente, da quantidade de gengiva queratinizada e da necessidade - ou não - de cirurgia óssea (Deas et al., 2004).

3.4. Complicações

A incidência e a gravidade das complicações pós-operatórias são elementos muito importantes aquando da decisão da realização de uma cirurgia e que podem ser úteis na determinação do risco-benefício da realização da mesma. Após a cirurgia, qualquer afastamento do que seria expectável do processo de recuperação normal, é conhecido como complicação pós-operatória (Askar et al., 2019).

Existem vários fatores conhecidos que se encontram associados a desconforto pós-operatório, podendo estar relacionados com a cirurgia propriamente dita, com o paciente ou com o operador.

No que diz respeito aos fatores relacionados com a cirurgia, podem enumerar-se:

- a. Duração da intervenção;
- b. Extensão da ferida cirúrgica;
- c. Natureza da intervenção cirúrgica;
- d. Prescrição antibiótica (associada a cicatrização mais rápida, diminuição do desconforto pós-operatório e diminuição da incidência de infeção pós-operatória).

Relativamente aos fatores relacionados com o paciente:

- a. Hábitos tabágicos;
- b. Sexo do paciente (os homens apresentam níveis superiores de ansiedade pré-operatória, mas referem menos dor pós-operatória quando comparados com as mulheres);
- c. *Stress* pré-operatório;

- d. Patologias sistêmicas que possam interferir com a cicatrização da ferida operatória (diabetes, imunossupressão, entre outros).

No que concerne aos fatores relacionados com o operador, apenas a experiência do mesmo foi referida como um fator importante na diminuição de complicações pós-operatórias (Askar et al., 2019; Eli, Bath, Kozlovsky & Simon, 2000).

Segundo Askar et al. (2019), com base na gravidade e alteração da capacidade de desempenho de atividades diárias pelos pacientes submetidos a cirurgia, as complicações pós-operatórias podem ser classificadas em 6 graus, de I a VI, como exemplificado na tabela abaixo (Tabela 3).

Grau	Descrição	Manifestações
Grau I	<i>Complicações locais, não acompanhadas de efeitos adversos que influenciem o sucesso da cirurgia/ Complicações locais minor</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Hipersensibilidade dentinária - Candidíase oral - Quelite angular - Aumento da salivação - Hemorragia pós-operatória leve
Grau II	<i>Complicações locais acompanhadas de efeitos adversos que influenciam o sucesso da cirurgia</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Deiscência e/ou necrose do retalho - Exposição de membrana - Infecção localizada
Grau III	<i>Complicações locais ou sistêmicas que alteram a rotina diária, mas sem necessidade de internamento hospitalar</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Febre - Rash cutâneo - Parestesias - Trismus - Septicemia - Hemorragia severa, espontânea ou contínua, no local cirúrgico
Grau IV	<i>Complicações locais ou sistêmicas que alteram a rotina diária e com necessidade de internamento hospitalar</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Anafilaxia - Septicemia
Grau V	<i>Complicações locais ou sistêmicas que induzam danos irreversíveis a 1 ou mais estruturas anatómicas</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Neurotmesa - Axonotmesa
Grau VI	<i>Complicações locais ou sistêmicas que causam a morte do paciente</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Morte

Tabela 4 - Classificação e manifestações das complicações pós-operatórias (Adaptado de “Incidence and severity of postoperative complications following oral, periodontal, and implant surgeries: A retrospective study”, Askar et al., 2019).

O autor acima referido descreve também as complicações baseadas na intervenção cirúrgica. Assim, faz sentido referir as complicações relativas à realização de gengivectomia e de alongamento coronário através da elevação de um retalho.

a. Gengivectomia

Após a realização de gengivectomia, no presente estudo, 5,3% dos pacientes apresentaram complicações de Grau I. Nenhum apresentou complicações de grau II e 1,3% apresentaram complicação grau III. No total, 6,7% dos pacientes desenvolveram algum tipo de complicação, mas nunca desenvolveram mais do que uma. Não há evidência de nenhum fator que tenha um impacto significativo em nenhuma das complicações.

b. Alongamento coronário (com elevação de retalho)

Após a realização deste procedimento, a percentagem total de indivíduos que desenvolveram algum tipo de complicação fixou-se nos 16%. No que diz respeito a complicações de Grau I, estas foram encontradas em 10,7% dos pacientes. Apenas 6,3% apresentaram complicações de Grau III. Neste procedimento, ao contrário do que foi observado após a realização de gengivectomia, observou-se uma correlação positiva entre a probabilidade de desenvolver complicações gastrointestinais e o uso de clindamicina, onde 40% dos pacientes tratados com clindamicina desenvolveram a complicação; aquando da toma de outros antibióticos, 0% desenvolveu complicações.

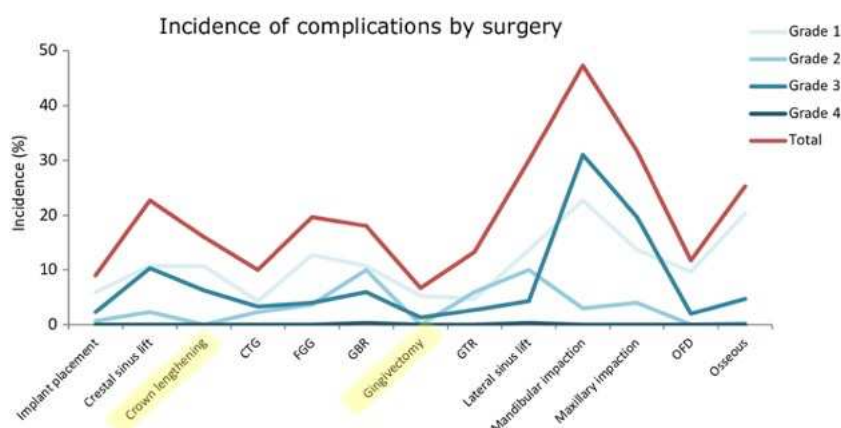


Figura 10 – Incidência de complicações pós-operatórias por cirurgia (Adaptado de Askar et al., 2019). (Reprodução autorizada através da plataforma RightsLink®).

Assim, pode referir-se que as complicações localizadas *minor* e as complicações que não produzem alterações na rotina diária dos pacientes são as complicações mais frequentes e mais prováveis de acontecer. Nestes dois procedimentos, bem como em todas as cirurgias periodontais, o tabagismo e diabetes são descritos como fatores associados a complicações pós-operatórias (Askar et al., 2019).

Um outro estudo refere ainda que podem surgir triângulos negros por eliminação das papilas interdentárias, devendo o paciente ser alertado para tal possibilidade (Cunliffe & Grey, 2008).

Apesar do alongamento coronário cirúrgico ser um dos procedimentos mais realizados em cirurgia periodontal, existem poucos estudos que avaliem a sobrevida a longo prazo dos dentes intervencionados. A grande vantagem da combinação entre o alongamento coronário e posterior tratamento restaurador, é o facto de preservar o dente e reservar a necessidade de colocação de um implante dentário como uma opção secundária. A conceção de que a terapia com implantes é mais previsível do que a manutenção do dente pode ser verdadeira a curto prazo, mas a preocupação emergente com as complicações dos implantes dentários também deve ser considerada (Ashnagar et al., 2019).

Um estudo de Ashnagar et al. (2019), concluiu que os dentes que foram sujeitos a alongamento coronário apresentam uma viabilidade de 88,3% aos 5 anos, 78,4% aos 10 anos e 68,1% aos 15 anos. Os autores referem ainda que esta taxa será tanto maior quanto mais experientes forem os médicos dentistas que executarem o tratamento.

3.5. Maturação pós-cicatrização

Após realização de cirurgia de alongamento coronário, durante o período de cicatrização, é essencial que se consiga uma boa estabilidade pós-operatória da posição final da MG. Vários estudos têm sido realizados no sentido de compreender melhor qual o resultado mais expectável relativamente à posição final da mesma, no entanto, não existe ainda um consenso, pois os resultados vão desde a recessão gengival à migração da MG para coronal, sendo esta última mais frequente (Rolo et al., 2016).

Num estudo realizado por Deas et al. (2004), foram avaliados 25 pacientes, com saúde periodontal, que necessitavam de realizar alongamento coronário cirúrgico, numa amostra total de 43 dentes posteriores. Os objetivos do estudo foram determinar qual o aumento imediato da coroa clínica após o procedimento, qual a estabilidade da posição da margem gengival pós-cirúrgica (após um período de 6 meses) e de que forma o retalho realizado poderia influenciar a estabilidade da altura da coroa. O estudo permitiu concluir que:

1. A migração coronal dos tecidos, aos 6 meses, foi maior nos pacientes em que o retalho foi posicionado a 1 mm da crista alveolar e menor quando a posição do retalho já era, inicialmente, mais coronal, permitindo concluir que a migração dos tecidos para coronal é maior quando a margem do retalho é posicionada mais próxima da crista óssea;
2. Os tecidos moles marginais não se encontram numa posição completamente estável ao fim de 6 meses.

Um outro estudo de Pontoriero e Carnevale. (2001), realizado em 30 pacientes que foram submetidos a cirurgia de alongamento coronário e que foram acompanhados por um período de 12 meses, permitiu concluir:

1. A migração coronal dos tecidos pode ocorrer por um período superior a 6 meses após a cirurgia;
2. Deve ser feita uma maior remoção óssea durante os procedimentos de alongamento coronário, de forma a maximizar o comprimento final da coroa (tendo em conta a tendência para a migração coronal dos mesmos).

Arora et al. (2013), realizaram um estudo em 64 pacientes, com indicação para cirurgia de alongamento coronário, com uma amostra total de 64 dentes. O estudo teve como objetivo avaliar as alterações nos níveis de tecido periodontal 6 meses após a cirurgia e concluiu que:

1. Existiu, na maioria dos pacientes, uma migração coronal significativa dos tecidos moles (entre 0,58 e 0,77 mm);
2. A migração dos tecidos está associada com o fenótipo periodontal, sendo o fenótipo plano e espesso mais frequentemente afetado (migração média entre 0,51 mm e 0,70 mm), quando comparado com o fenótipo fino (migração média entre 0,37 e 0,46 mm); assim, pacientes com fenótipo

- espesso necessitarão de uma maior resseção óssea, tendo em conta a maior repercussão coronal esperada para os mesmos;
3. No que diz respeito à posição do retalho, observou-se que a estabilidade da altura da coroa adquirida ao longo do tempo, está relacionada com uma maior resseção óssea e com a sutura dos retalhos coronalmente à crista óssea;
 4. A migração coronal dos tecidos pode estar também associada ao tipo de dente e à sua posição na arcada dentária. Neste estudo, a migração coronal dos tecidos nos dentes anteriores foi de 0,54-0,56 mm; por outro lado, nos dentes posteriores, foi de 0,51-0,64 mm, não existindo, no entanto, uma diferença estatisticamente significativa;
 5. Após a cirurgia, há tendência para a formação de um novo complexo gengival supracrestal, sendo as suas dimensões médias (observadas ao fim de 6 meses) de menos 0,45 mm do que as presentes antes da cirurgia. Assim, para que se consigam obter resultados mais estáveis e previsíveis, é necessária uma maior resseção óssea e um menor posicionamento apical dos retalhos.

Nos casos em que existe deslocamento da posição da MG para coronal ou para apical, Majzoub et al. (2014), defendem que este deslocamento pode ser resultado de uma sutura inadequada, no momento de reposicionamento e estabilização do retalho.

Por vezes, quando o deslocamento é em direção coronal, torna-se necessária a realização de uma segunda cirurgia, sendo esta constituída por 2 fases. Na primeira fase, realiza-se resseção óssea e a crista óssea é posicionada na localização da margem gengival livre, no entanto, em vez de reposicionar a MG no local pretendido, o retalho é suturado de novo no local inicial. A segunda fase, já após um correto período de cicatrização, consiste na realização de uma gengivectomia para eliminação dos tecidos moles em excesso. Esta técnica permite uma maior previsibilidade da posição final da MG e é especialmente útil nos casos em que será realizada a reabilitação dos dentes intervencionados (Lee, 2004; Majzoub et al., 2014).

Quando a técnica convencional de alongamento coronário é utilizada, deve ter-se em consideração que é necessário um longo período de cicatrização dos tecidos até que

seja possível a realização do tratamento restaurador, sendo geralmente este período superior a 4/6 semanas. Por outro lado, quando se opta pela técnica em que o alongamento coronário é realizado em 2 fases, o posicionamento apical dos tecidos só é executado após a maturação dos mesmos (Lee, 2004; Majzoub et al., 2014)

Durante o período pós-cirúrgico e o período de cicatrização, em cirurgias de alongamento coronário na zona estética, deve ser realizada uma observação cuidada da posição da margem gengival tendo em conta a possibilidade de surgimento de recessões gengivais na zona intervencionada (Bragger, Lauchenauer & Lang, 1992).

4. Alongamento coronário não cirúrgico

Segundo Pham et al. (2018), existem alguns casos que podem não ser favoráveis à realização de alongamento coronário cirúrgico, essencialmente em zonas estéticas, tendo em conta que a eliminação de osso pode, conseqüentemente, levar à perda de tecidos moles, como as papilas interdentárias, podendo causar recessões gengivais. Assim, como alternativa à realização de cirurgia, surgiram algumas técnicas ortodônticas.

A extrusão ortodôntica está indicada como alternativa às técnicas cirúrgicas de alongamento coronário quando:

1. Existe previsão de que a quantidade de ressecção óssea poderá comprometer a inserção dos tecidos dos dentes adjacentes;
2. Existe previsão de que a cirurgia poderá resultar na exposição de furca dos dentes adjacentes ou dos dentes intervencionados;
3. Quando o nível da MG dos dentes envolvidos ou adjacentes se encontra sem alterações, mas o posicionamento apical da mesma poderá resultar num contorno gengival não estético/ não harmonioso;
4. Quando o rácio coroa/raiz é inadequado/insuficiente (Majzoub et al., 2014).

As contraindicações desta técnica prendem-se essencialmente com situações em que existe falta de ancoragem para a realização da extrusão ortodôntica e em localizações em que o contorno gengival é mais coronal do que o nível ideal desejado (Majzoub et al., 2014).

As técnicas não cirúrgicas são, no entanto, descritas como sendo técnicas mais complicadas no sentido em que implicam uma maior frequência de consultas médico-dentárias, um maior tempo de tratamento e uma grande probabilidade de recidiva (Pham et al., 2018).

4.1. Erupção dentária forçada (EDF)

A erupção/extrusão dentária forçada é uma técnica que, quando efetuada de um modo lento e contínuo, permite a migração de todos os tecidos periodontais, juntamente com o movimento da coroa, em direção coronal. Assim, através da aplicação de forças de baixa intensidade, o dente vai erupcionando lentamente, sendo este movimento acompanhado pelo osso alveolar e tecido gengival (Majzoub et al., 2014).

O movimento extrusivo deve corresponder a uma distância igual ou ligeiramente maior que a quantidade de estrutura dentária a ser exposta no tratamento cirúrgico subsequente. Após o dente atingir a posição pretendida e após a sua estabilização, é normalmente realizada uma cirurgia com o intuito de reposicionar o tecido periodontal que acompanhou a extrusão do dente. Por razões estéticas, torna-se essencial que o nível ósseo e a posição dos tecidos moles dos dentes adjacentes permaneçam inalterados (Khuller & Sharma, 2009; Majzoub et al., 2014).

A EDF também pode ser usada para nivelar e alinhar as margens gengivais, com o objetivo de obter harmonia estética.

Ao invés de serem utilizados procedimentos cirúrgicos para posicionar as MG dos dentes não afetados numa posição coronal, o procedimento centra-se em fazer com que o dente que se encontra afetado, por exemplo com uma recessão gengival, entre em erupção de forma a que o seu nível final seja concordante com o dos dentes não afetados. Assim, todos os tecidos periodontais migrarão para coronal (Khuller & Sharma, 2009).

As indicações para esta técnica são:

1. Aumento da exposição da coroa em locais onde a remoção óssea dos dentes adjacentes deve ser evitada.
2. Reduzir a profundidade de uma bolsa periodontal em locais com defeitos ósseos angulares (Khuller & Sharma, 2009).

No que diz respeito às contraindicações, pode dizer-se que a técnica de erupção forçada requer o uso de aparelhos ortodônticos removíveis, aparelhos ortodônticos fixos ou mini-implantes e, assim, esta não deve ser realizada em pacientes com apenas alguns dentes remanescentes (Khuller & Sharma, 2009; Majzoub et al., 2014).

A técnica consiste na aplicação de *brackets* ortodônticos, que são aderidos ao dente a extruir e aos adjacentes, estando unidos por um arame ortodôntico. Caso seja necessário tratamento endodôntico do dente a extruir, este deve ser realizado antes da extrusão (Khuller & Sharma, 2009).

4.2. Erupção dentária forçada com fibrotomia

Os princípios que são aplicados à erupção forçada convencional são os mesmos princípios que são aplicados à erupção forçada com fibrotomia, contudo, nesta técnica, a crista óssea e a MG permanecem no local pré-cirúrgico e a interface dente-gengiva nos dentes adjacentes permanece inalterada (Majzoub et al., 2014).

A técnica consiste em cortar as fibras do tecido conjuntivo supracrestal, impedindo assim que o osso migre em direção coronal, por eliminação da transmissão de forças. A fibrotomia é realizada uma vez a cada 7 a 10 dias (Khuller & Sharma, 2009).

Quando comparada com a EDF convencional, esta técnica apresenta algumas vantagens, sendo que a principal consiste no facto de deixar de haver necessidade de efetuar técnicas cirúrgicas posteriores à extrusão dentária. No entanto, a realização de uma fase de contenção é essencial para que haja estabilização do dente na sua nova posição, evitando a ocorrência de uma recidiva por intrusão da raiz dentária (Khuller & Sharma, 2009; Majzoub et al., 2014).

5. Procedimentos restauradores após cirurgia de alongamento coronário

Tendencialmente, a realização de restaurações com margens supragengivais é preferível a qualquer outra opção restauradora. No entanto, certas circunstâncias clínicas não permitem a colocação das margens das restaurações a um nível supragengival, nomeadamente em procedimentos estéticos na zona anterior, sendo por vezes necessária a colocação subgengival das margens das restaurações (Al-Sowygh, 2019).

Foi demonstrado que 3 mm entre a margem de preparação de uma restauração e o osso alveolar mantêm a saúde periodontal, por um período de 4 a 6 meses. Esta distância diz respeito a uma inserção supracrestal de 1 mm de tecido conjuntivo, 1 mm de epitélio juncional e 1 mm respeitante ao sulco gengival, em média. Isto permite que os tecidos tenham o espaço necessário para que a saúde periodontal se mantenha, mesmo quando as margens da restauração são colocadas 0,5 mm dentro do sulco gengival (Nugala et al., 2012).

No mesmo estudo, é referido que, em casos em que as margens subgengivais são indicadas, o médico dentista não deve interromper o epitélio de união ou a banda de tecido conjuntivo durante a preparação do dente, nem durante a realização de impressões. Assim, os autores recomendam limitar a extensão da margem subgengival a 0,5-1,0 mm, porque é impossível detetar clinicamente onde termina o epitélio do sulco e onde começa o epitélio de união.

Um outro estudo feito por Kois (1996) propõe ainda a classificação do espaço biológico em 3 diferentes categorias, consoante a dimensão total do espaço biológico periodontal e consoante a profundidade do sulco, com o objetivo de perceber qual a melhor opção restauradora para cada paciente.

Assim, os pacientes podem ser classificados como tendo uma crista alveolar normal, alta ou baixa. Os pacientes com uma crista alveolar normal são os mais comuns, ocorrendo em aproximadamente 85% dos casos relatados no estudo. Nestes, a medição desde a margem gengival até ao osso alveolar é de 3 mm em centro-vestibular e a medição proximal varia entre 3,0 mm e 4,5 mm. O tecido gengival tende a ser estável ao longo do tempo e a recomendação para estes pacientes é de que a restauração não deve ser colocada

a menos de 2,5 mm do osso alveolar. Assim, a colocação da margem da restauração a 0,5 mm abaixo da gengiva, tende a ser bem tolerada (Kois, 1996).

Os pacientes com uma crista alveolar alta são consideravelmente menos comuns neste estudo, representando apenas 2% da população do mesmo. Nestes pacientes, as medições do espaço biológico, tanto em centro-vestibular como numa localização proximal, são inferiores a 3 mm. Nesta situação não é geralmente possível a colocação de uma restauração com margens infragengivais pois a margem encontra-se muito próxima do osso alveolar, podendo causar lesões inflamatórias crónicas nesta região (Kois, 1996).

Por fim, nos pacientes com uma crista alveolar baixa, que representam 13% dos pacientes envolvidos no estudo, é referido como sendo comum a formação de uma recessão gengival secundária à colocação de uma restauração com margens infragengivais. Nestes, as medições do espaço biológico são de mais de 3 mm em centro-vestibular e de mais de 4,5 mm na localização proximal (Kois, 1996).

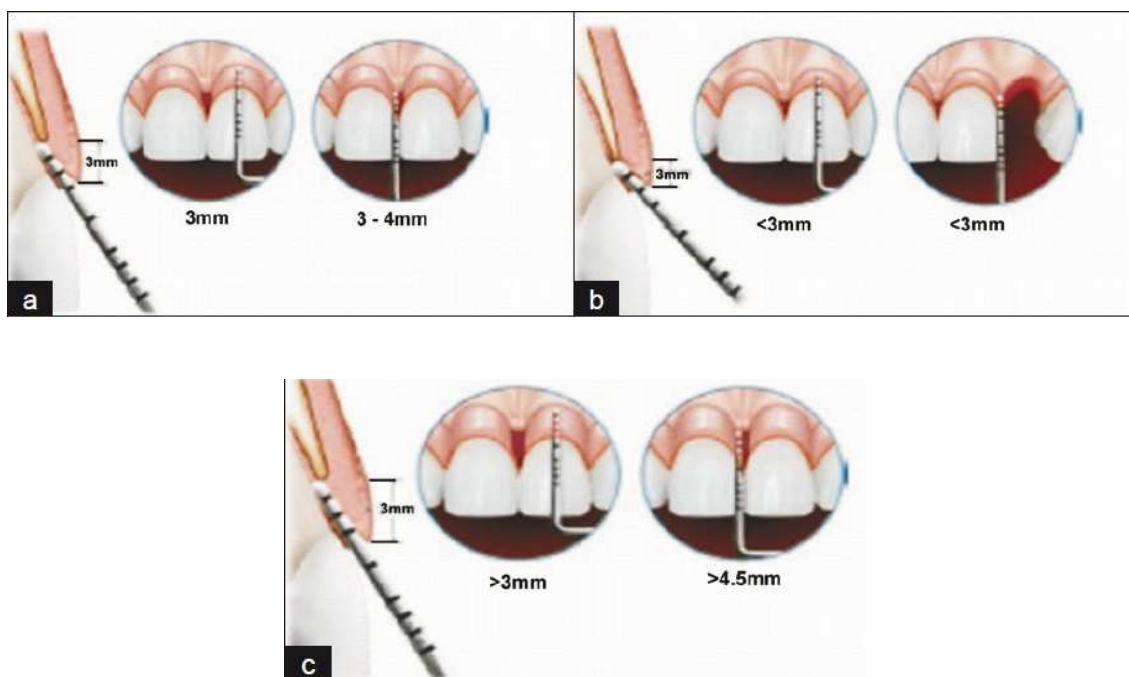


Figura 11 - a) Crista normal observando-se o espaço biológico em vestibular e interproximal; (b) Crista alta observando-se espaço biológico em vestibular e interproximal. (c) crista baixa observando-se espaço biológico em vestibular e interproximal (Figura gentilmente cedida por Dr. Babitha Nugala).

Segundo Marzadori et al. (2018), existem essencialmente três procedimentos que podem ser adotados pelo médico dentista no que diz respeito à restauração protética dos dentes intervencionados. Esta escolha de qual o procedimento a adotar relaciona-se com o momento em que é feita a preparação dentária e com a posição da margem da restauração em relação à margem gengival.

O médico dentista pode então optar pela preparação dentária intra-operatória com realização de restauração provisória, preparação precoce dos dentes e realização de restauração provisória ou optar por realizar uma preparação tardia dos dentes e realização de restauração provisória.

5.1. Preparação dentária intraoperatória com realização de restauração provisória

Nesta abordagem, o preparo dos dentes é realizado durante a cirurgia, após osteotomia e osteoplastia, sendo utilizadas brocas diamantadas. Quando mais que um dente é intervencionado, os dentes que foram selecionados como pilares são preparados com uma linha de terminação em lâmina de faca ao nível da crista óssea.

A preparação intra-operatória oferece algumas vantagens, entre elas, a possibilidade de suavização e limpeza das superfícies radiculares, removendo os restos

de tártaro. Após a preparação dos pilares, a restauração provisória pode ser realizada ou durante a cirurgia ou imediatamente após a sutura. As margens protéticas devem ser posicionadas a uma distância de pelo menos 1 mm da margem da gengiva e devem ser constantemente monitorizadas (verificação da adaptação e polimento) para que não interferiram na cicatrização dos tecidos moles.

Os autores referem também que a restauração provisória pode ser substituída com a frequência que este considerar adequada, devendo relacionar esse tempo com a posição do retalho no momento da sutura e o fenótipo gengival. A prótese final pode ser entregue quando a estabilidade dos tecidos moles já se atingiu.

5.2. Preparação precoce dos dentes e realização da restauração provisória

Nesta abordagem, a preparação dentária ocorre 3 semanas após a cirurgia. Durante esse período, a restauração provisória pré-cirúrgica é mantida no local. A justificação apresentada para esta abordagem prende-se com o facto de, nas primeiras 3 semanas após a cirurgia, aproximadamente 1 mm de osso (ao redor dos dentes envolvidos na cirurgia) ter a possibilidade de reabsorver. A preparação precoce do dente oferece algumas vantagens, sendo elas: a fase protética provisória não interfere no restabelecimento do espaço biológico e o facto de não haver necessidade de recolocação da restauração provisória no final da cirurgia;

5.3. Preparação dentária tardia e recolocação da restauração provisória

Esta abordagem baseia-se no conceito de não interferir na cicatrização dos tecidos moles. Após o procedimento de alongamento da coroa, as margens da restauração provisória são mantidas ao nível inicial (pré-cirúrgico) até que a estabilidade dos tecidos moles seja alcançada (9 a 12 meses).

No que diz respeito à estabilidade dos tecidos moles, segundo Hempton e Dominici (2010), a posição final da margem gengival após cirurgia de alongamento coronário pode ser atingida aos 6 meses, sendo este o período mínimo de espera aquando da realização de procedimentos cirúrgicos na zona estética.

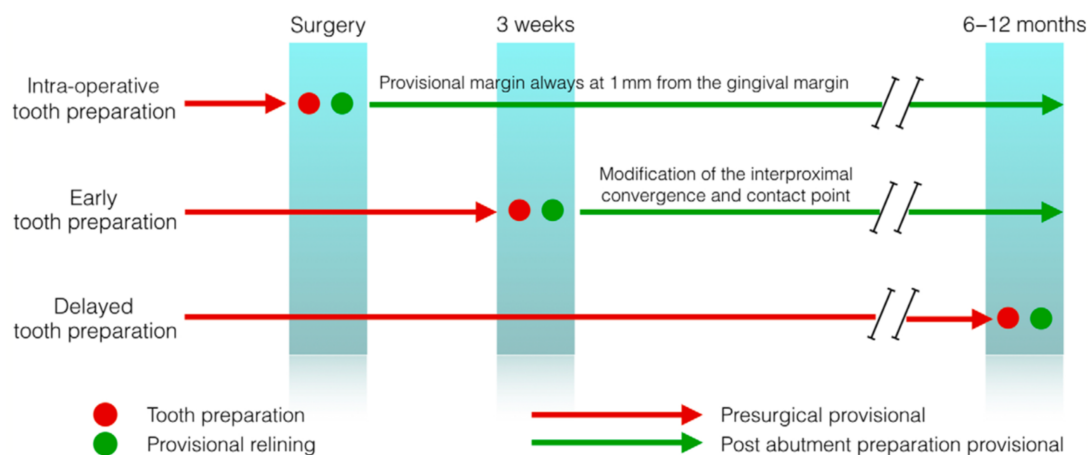


Figura 12 - Várias possibilidades para restauração protética após cirurgia de alongamento coronário (Adaptado de “Crown lengthening and restorative procedures in the esthetic zone”). (Figura gentilmente cedida por Dr. Matteo Marzadori).

Se o procedimento restaurador consistir na colocação de coroas, Patel e Baker. (2015), recomendam que se deve esperar aproximadamente seis meses antes da colocação das restaurações definitivas, pois há evidência em como a posição da margem gengival pode continuar a não ser estável (ocorrendo movimentação tanto para coronal como para apical) por um período de até cinco meses após a cirurgia periodontal.

Uma meta-análise realizada por Al-Sowygh. (2019), relatou que são necessários pelo menos 6 meses para obter resultados restauradores estáveis, sendo estes resultados influenciados por aspetos técnicos durante a cirurgia, como a posição da margem do retalho em relação à crista óssea, quantidade de ressecção óssea e a preparação/não preparação da raiz do dente.

A cirurgia de alongamento coronário, com ou sem remoção de osso alveolar, deve ser realizada respeitando sempre o princípio de não invasão do espaço biológico periodontal. Os valores do espaço biológico periodontal variam entre indivíduos, com os diferentes fenótipos gengivais, com o tipo de dente e com a localização do dente na arcada. Essa variabilidade e inconsistências entre os diferentes estudos, justificam pesquisas adicionais para investigar melhor esta questão (Hamasni & Majzoub, 2019).

6. Tecnologia digital e a sua aplicação em procedimentos de alongamento coronário

A utilização de técnicas cirúrgicas minimamente invasivas tem sofrido um aumento significativo em medicina dentária, pois estas originam bons resultados clínicos com complicações pós-operatórias mínimas. O seu uso tem sido associado à redução do desconforto pós-operatório e à diminuição do tempo necessário para o regresso às atividades quotidianas do paciente, após a cirurgia. Embora o uso de novas tecnologias possa aumentar o custo do procedimento cirúrgico, a capacidade de o paciente poder regressar à sua vida habitual com maior rapidez e menor desconforto pós-operatório, pode trazer benefícios que tornam a sua utilização muito favorável e com um bom custo-benefício (Marcantonio et al., 2020).

Assim, técnicas como a utilização de microscópio cirúrgico, cirurgias guiadas por tomografia computadorizada e o uso de *softwares* de planeamento digital, como o *Digital Smile Design* (DSD) têm sido utilizadas para prever com maior exatidão a quantidade de tecido que deve ser removido durante a cirurgia, permitindo assim a realização de retalhos mais conservadores e com descolamento mínimo (Marcantonio et al., 2020).

6.1. Cirurgia Piezoelétrica

O efeito piezoelétrico foi descrito pela primeira vez por Jacques e Pierre Curie, em 1880. Refere-se a um fenómeno em que, quando a corrente elétrica atravessa cristais e materiais cerâmicos, esta tem a capacidade de originar oscilações de frequência ultrassónica. As vibrações produzidas (ondas de baixa frequência, de 25 a 30 khz) são amplificadas e posteriormente transferidas para uma ponta vibratória que, quando aplicada no tecido ósseo, tem a capacidade de o cortar, sendo esta característica apenas observada em tecidos mineralizados, não danificando os tecidos moles adjacentes (Lavu, Arumugam, Venkatesan, Balaji & Vedha, 2019).

Quando comparada com a osteomia tradicional com a utilização de broca, a cirurgia piezoelétrica oferece algumas vantagens, nomeadamente: requer menos pressão manual por parte do operador, permitindo-lhe uma maior sensibilidade; permite a realização de um corte menos invasivo e possibilita a realização de um procedimento com menos hemorragia, resultando num aumento da visibilidade na área de trabalho. Para além disso,

as pontas vibratórias utilizadas em cirurgia piezoelétrica possuem mecanismos de irrigação interna, reduzindo assim o risco de necrose pós-operatória, estando este aumentado quando a temperatura ultrapassa os 47° Celsius durante 1 minuto, ou quando o volume de irrigação do local cirúrgico é menor que 20 mL por minuto. Por fim, esta técnica permite também a criação de um efeito hemostático nos tecidos circundantes e, como tal, pode ser utilizado em locais onde o osso está muito próximo de estruturas vitais como nervos, vasos sanguíneos ou o seio maxilar (Lavu et al., 2019).

Um estudo realizado por Vercellotti et al. (2005), revelou que a piezocirurgia diminui a concentração de citocinas pró-inflamatórias no osso e que estimula a remodelação óssea 56 dias após o tratamento, sendo a neo-osteogênese mais ativa nos casos em que a esta técnica é utilizada. O mesmo estudo concluiu também que o alongamento coronário realizado através de piezocirurgia torna possível uma redução óssea eficaz, preservando a integridade da superfície radicular.

6.2. *Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing* na criação de guias cirúrgicas

O desenho digital de uma estrutura e a sua posterior confecção, através da utilização de uma máquina de fresagem, é denominado por CAD/CAM, representando esta sigla a combinação de um design assistido por computador (*computed aided design*: CAD) com a posterior manufatura assistida por computador (*computer aided manufacturing*: CAM).

Neste sistema, o responsável por definir a geometria e forma do objeto é o software CAD e, por outro lado, o *software* CAM é responsável pela programação do processo de fabrico (Goodacre et al., 2012).

Em procedimentos de alongamento coronário, é muitas vezes realizada uma guia cirúrgica através da utilização deste *software*. É então produzida uma guia cirúrgica posteriormente à realização de um encerramento de diagnóstico, no sentido de estabelecer o comprimento desejado da coroa clínica. Um estudo realizado por Passos, Soares, Choi e Cortes (2019) descreve a seguinte técnica para a sua confecção:

1. Fazer impressões intraorais, de ambos os arcos e da relação intermaxilar do paciente usando um *scanner* intraoral;
2. Observando os modelos virtuais, desenhar digitalmente o novo sorriso desejado, bem como os novos limites gengivais, usando um programa de *software* específico inLab 16 (Dentsply Sirona®, Bensheim, Alemanha);
3. Em alternativa, pode também fazer-se a impressão digital de um encerramento convencional previamente realizado;
4. Imprimir o arquivo resultante, usando uma impressora 3D e utilizando uma resina acrílica;
5. Após obter a aprovação do novo formato do dente e do sorriso por parte do paciente, realizar um CBCT, usando um protocolo de imagem apropriado. Os arquivos de *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM) resultantes são abertos, permitindo localizar o nível da crista óssea alveolar com grande precisão;
6. Usar o *software Autodesk Meshmixer 3.5* (Autodesk Inc., California, USA) para sobrepor todos os arquivos das impressões intra-orais, do desenho digital da nova coroa clínica e do CBCT para o planeamento cirúrgico do procedimento de alongamento coronário;
7. Determinar se a osteotomia é necessária. O contorno ósseo é realizado apenas em pacientes onde a distância da incisão inicial até à crista alveolar é inferior a 3 mm para um fenótipo gengival fino ou 4 mm para um fenótipo gengival grosso.
8. Projetar uma guia cirúrgica usando a ferramenta “seleção de pincel” para desenhar a guia cirúrgica. O limite inferior da banda indica o nível da incisão marginal principal, enquanto o limite superior da banda indica o nível onde a crista óssea alveolar deve ser reposicionada, por osteotomia, durante o procedimento cirúrgico (como demonstrado na figura 13);
9. Imprimir a guia cirúrgica e fazer a cirurgia com o auxílio da mesma. Após 90 dias, pode fazer-se uma nova impressão digital de ambas as arcadas e da relação intermaxilar do paciente para comparar as imagens iniciais com as finais.

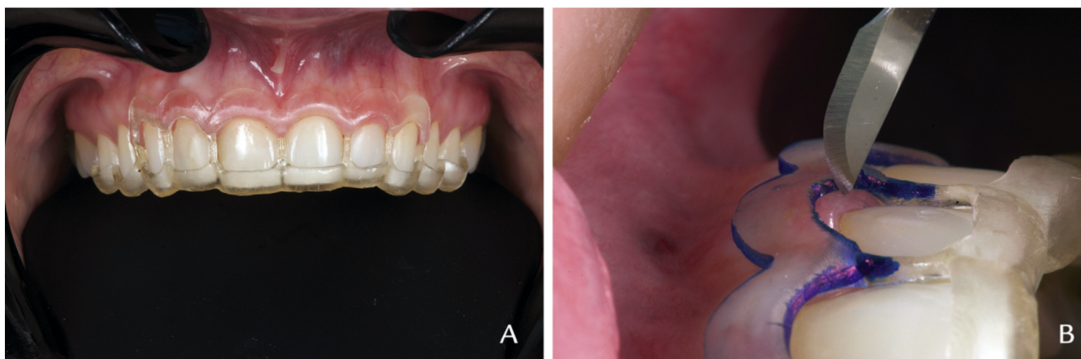


Figura 13 - Guia cirúrgica em função (A) e demonstração do limite superior e inferior da mesma (B). (Adaptado de Passos et al., 2019). (Reprodução autorizada através da plataforma RightsLink®).

Como principais vantagens desta técnica, podem referir-se a capacidade de um diagnóstico mais detalhado e, consequentemente, um resultado mais previsível para o médico dentista e para o paciente.

No que diz respeito a desvantagens associadas a esta técnica, podem enumerar-se: tempo adicional necessário para confecção da guia e maior custo para o paciente. Para além disso, existe a possibilidade de surgimento de erros ou desajustes na confecção das guias cirúrgicas, por erros cometidos durante a leitura com *scanner* intra-oral ou durante a impressão (Passos et al., 2019).

6.3. Digital Smile Design

Os procedimentos periodontais cirúrgicos de tecidos moles desempenham um papel importante no aperfeiçoamento do sorriso, ajudando a otimizar as relações entre os três componentes primários do mesmo: os dentes, a estrutura do lábio e a arquitetura gengival (Arias, Trushkowsky, Brea & David, 2015).

O DSD é um instrumento de diagnóstico, uma ferramenta de *marketing* e educação do paciente e um grande auxiliar na comunicação com o laboratório. Esta tecnologia permite ao médico dentista e ao paciente a visualização precoce dos resultados finais do tratamento, aumentando a sua previsibilidade. Através do mesmo, é possível realizar uma avaliação cuidadosa das características faciais e dentárias do paciente (Arias et al., 2015).

O protocolo DSD pode ser realizado utilizando os softwares Microsoft PowerPoint (Microsoft Corporation, Seattle, USA) e Keynote (Apple Inc., California, USA). Este

último, permite uma fácil manipulação das imagens digitais e a adição de linhas, formas e medidas sobre as imagens clínicas do paciente.

O protocolo fotográfico é bastante metódico, sendo sempre necessárias três fotografias: 1) fotografia de toda a face, com um sorriso grande e com os dentes superiores e inferiores separados, sem contacto oclusal; 2) face inteira em repouso; 3) fotografia apenas da arcada superior, novamente com os dentes superiores e inferiores sem contacto oclusal. Para além das fotografias, é também recomendada a realização de um vídeo no qual o paciente explica quais as suas expectativas e preocupações com o tratamento. O objetivo da realização do vídeo prende-se com a necessidade de capturar todas as posições dentárias e tipos de sorriso possíveis, devendo incluir incidências do sorriso a 45° e de perfil (Coachman & Calamita, 2012).

Após a inserção das fotografias e vídeos em *slides*, devem ser marcadas algumas linhas e formas de referência sobre as fotografias extra e intra-orais, podendo assim o médico dentista ampliar a visualização do diagnóstico e avaliar as limitações e os fatores de risco de um determinado caso, incluindo assimetrias e desarmonias ao nível do tecido gengival, permitindo-lhe ainda perceber a necessidade de realização de procedimentos de gengivectomia ou alongamento coronário (Coachman & Calamita, 2012).

Como o plano de tratamento e demonstração dos resultados finais são discutidos com o paciente, as técnicas cirúrgicas são normalmente bem aceites pelos mesmos. Desta forma, é fundamental demonstrar um plano que contenha não só a análise do sorriso, mas também a análise dos parâmetros periodontais. A aprovação do paciente para a resolução do problema estético deve ser sempre obtida, permitindo o desenvolvimento das melhores características anatómicas possíveis para o mesmo (Santos et al., 2017).

III. CONCLUSÃO

A arquitetura visível dos tecidos moles periodontais desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de um sorriso harmonioso, devendo ser considerados fatores como a arquitetura gengival, a exposição de gengiva, o fenótipo gengival do paciente e a existência de assimetrias gengivais, tornando possível a criação de um equilíbrio entre a estética branca, conferida pelos dentes, e a estética rosa, conferida pelos tecidos periodontais.

Para que os elementos do sorriso se relacionem de forma harmoniosa com as estruturas faciais circundantes, é imprescindível a realização de uma análise cuidada das características do paciente. Assim, é da responsabilidade do médico dentista, a compreensão da etiologia do problema dentário e/ou periodontal, a capacidade de realização de um diagnóstico e plano de tratamento precisos e personalizados para o doente e o conhecimento das diferentes técnicas disponíveis para a resolução do caso.

Para restabelecer um adequado resultado estético e funcional, a realização de procedimentos de alongamento coronário cirúrgico, não cirúrgico ou uma combinação de ambos, é essencial. Este procedimento permite aumentar a exposição da estrutura dentária, para fins estéticos e/ou restauradores, através do posicionamento apical do tecido gengival, podendo ou não existir necessidade de remoção de osso alveolar.

A avaliação do fenótipo gengival do doente representa uma etapa de extrema importância, aquando da realização do plano de tratamento periodontal. O método de determinação do fenótipo gengival através de inspeção visual, por não ser baseado em medições precisas, não é considerado um método válido de diagnóstico. Por outro lado, o uso de CBCT está a ser cada vez mais desenvolvido, tendo em conta a especificidade e exatidão do mesmo. No entanto, são necessários mais estudos para que se consiga determinar um método de avaliação que possa ser considerado como o *gold standard* para a realização desta etapa.

No que diz respeito às técnicas cirúrgicas, pode dizer-se que o RRA com ressecção óssea é o procedimento mais utilizado aquando da realização de alongamento coronário cirúrgico. Encontra-se indicado quando o nível ósseo se situa próximo da junção amelo-

cimentária e em casos em que o osso alveolar é muito espesso. Por outro lado, o RRA sem resseção óssea está indicado em casos em que a realização de gengivectomia não permite que se preservem os 3 mm de gengiva queratinizada necessários, mantendo-se, no entanto, a distância adequada entre a gengiva e o osso.

Em casos em que a realização de alongamento coronário cirúrgico não se encontre indicada, a utilização de técnicas de extrusão ortodôntica revela ser a melhor opção terapêutica. No entanto, estas são técnicas descritas como sendo mais complexas, na medida em que envolvem uma maior frequência de consultas médico-dentárias, um maior tempo de tratamento e uma maior probabilidade de recidiva. Por serem técnicas que requerem aparatologia ortodôntica e/ou a utilização de mini-implantes, não devem ser eleitas como técnicas de eleição em pacientes com apenas alguns dentes remanescentes.

Atualmente, a utilização de técnicas cirúrgicas minimamente invasivas e a aplicação de *softwares* de planeamento digital representa uma tendência crescente, permitindo a realização de retalhos mais conservadores e com descolamento mínimo. A cirurgia piezoelétrica possibilita a realização de um corte mais preciso associado a menor hemorragia, com aumento da visibilidade na área de trabalho e diminuição do risco de necrose pós-operatória. No que à realização de guias cirúrgicas diz respeito, pode dizer-se que estas permitem um aumento da previsibilidade do tratamento, para o médico dentista e para o paciente, para além de simplificarem o momento da cirurgia propriamente dita. O DSD melhora a documentação associada ao doente, a comunicação com o mesmo e com o laboratório e permite, através de um planeamento detalhado, atender aos requisitos funcionais, estéticos e emocionais do doente.

Após a realização de procedimentos de alongamento coronário, a escolha de qual(uais) o(s) procedimento(s) restaurador(es) a aplicar representa uma grande importância, visto ser um requisito fundamental para o sucesso e manutenção a longo prazo do(s) dente(s) intervencionado(s). Segundo a literatura consultada, a fase restauradora deve começar numa altura em que a sua realização já não interferira no restabelecimento dos tecidos aderidos supracrestais, no entanto, são necessários mais estudos neste sentido pois a literatura é controversa relativamente ao tempo que é efetivamente necessário.

O diagnóstico correto das alterações dentárias e/ou periodontais, que interferem na estética representa uma etapa essencial do plano de tratamento. A associação entre procedimentos periodontais e protéticos, através da realização de restaurações diretas ou indiretas, é muitas vezes necessária quando a alteração estética foi devido a uma alteração dentária, acompanhada de alterações ao nível do posicionamento da margem gengival.

.

IV. BIBLIOGRAFIA

Abou-Arraj, R. V., & Souccar, N. M. (2013). Periodontal treatment of excessive gingival display. *Seminars in Orthodontics*, 19(4), 267–278. <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2013.07.004>

Al-Sowayh, Z. H. (2019). Does Surgical Crown Lengthening Procedure Produce Stable Clinical Outcomes for Restorative Treatment? A Meta-Analysis. *American College of Prosthodontists*, 28, 103–109. <https://doi.org/10.1111/jopr.12909>

Alpiste-Illueca, F. (2011). Altered passive eruption (APE): A little-known clinical situation. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 16(1), 100–104. <https://doi.org/10.4317/medoral.16.e100>

Alves, P. H. M., Alves, T. C. L. P., Pegoraro, T. A., Costa, Y. M., Bonfante, E. A., & de Almeida, A. L. P. F. (2018). Measurement properties of gingival biotype evaluation methods. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 20(3), 280–284. <https://doi.org/10.1111/cid.12583>

Angerame, D., De Biasi, M., Franco, V., & Generali, L. (2020). Multidisciplinary Management and Pulp Vitality Preservation of a Tooth With Extensive Iatrogenic Furcal Root Perforation and Biologic Width Violation. *Operative Dentistry*, 45(2), 117–122. <https://doi.org/10.2341/19-026-T>

Arias, D. M., Trushkowsky, R. D., Brea, L. M., & David, S. B. (2015). Treatment of the Patient with Gummy Smile in Conjunction with Digital Smile Approach. *Dental clinics of North America*, 59(3), 703–716. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2015.03.007>

Arora, R., Narula, S. C., Sharma, R. K., & Tewari, S. (2013). Evaluation of Supracrestal Gingival Tissue After Surgical Crown Lengthening: A 6-Month Clinical Study. *Journal of Periodontology*, 84(7), 934–940. <https://doi.org/10.1902/jop.2012.120162>

Ashnagar, S., Barootchi, S., Ravidá, A., Tattan, M., Wang, H. L., & Wang, C. W. (2019). Long-term survival of structurally compromised tooth preserved with crown lengthening procedure and restorative treatment: A pilot retrospective analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 46(7), 751–757. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13124>

Askar, H., Di Gianfilippo, R., Ravida, A., Tattan, M., Majzoub, J., & Wang, H. L. (2019). Incidence and severity of postoperative complications following oral, periodontal, and implant surgeries: A retrospective study. *Journal of Periodontology*, 90(11), 1270–1278. <https://doi.org/10.1002/JPER.18-0658>

Bashetty, K., Nadig, G., & Kapoor, S. (2009). Electrosurgery in aesthetic and restorative dentistry: A literature review and case reports. *Journal of Conservative Dentistry*, 12(4), 139–144. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.58332>

Bragger, U., Lauchenauer, D., & Lang, N. (1992). Surgical lengthening of the clinical tooth crown. *Journal of Clinical Periodontology*, 9(1), 58-63

Briseño, G., Mexicana De Periodontología, R., & Coordinador, C. D. E. P. (2012). Alargamiento de corona. *Revista Mexicana de Periodontologia*, 2(3), 81–86. <http://www.medigraphic.com/pdfs/periodontologia/mp-2012/mp122e.pdf>

Chandrashekar, K., Mishra, R., Tripathi, V., Sthapak, U., & Kataria, S. (2015). Management of excessive gingival display: Lip repositioning technique. *Journal of the International Clinical Dental Research Organization*, 7(2), 151-154. <https://doi.org/10.4103/2231-0754.164397>

Coachman, C., & Calamita, M. (2012). Digital Smile Design: A tool for treatment Planning and Communication in Esthetic Dentistry. *Quintessence Dental Technology*, 35, 103–111. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17555193>

Cook, R., & Lim, K. (2019). Update on Perio-Prosthodontics. *Dental Clinics of North America*, 63(2), 157–174. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2018.11.001>

Cunliffe, J., & Grey, N. (2008). Crown Lengthening Surgery – Indications and Techniques. *Restorative Dentistry*, 35, 29-35

DeAngelo, S., Murphy, J., Claman, L., Kalmar, J., & Leblebicioglu, B. (2007). Hereditary gingival fibromatosis--a review. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995)*, 28(3), 138–152

Deas, D. E., Moritz, A. J., McDonnell, H. T., Powell, C. A., & Mealey, B. L. (2004). Osseous Surgery for Crown Lengthening: A 6-Month Clinical Study. *Journal of Periodontology*, 75(9), 1288-1294

Dibart, S., Capri, D., Kachouh, I., Dyke, T. Van, & Nunn, M. E. (2003). Crown Lengthening in Mandibular Molars: A 5-Year Retrospective Radiographic Analysis. *Journal of Periodontology*, 74(6), 815–821. <https://doi.org/10.1902/jop.2003.74.6.815>

Dym, H., & Pierre, R. (2020). Diagnosis and Treatment Approaches to a “Gummy Smile.” *Dental Clinics of North America*, 64(2), 341–349. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2019.12.003>

Eghbali, A., De Rouck, T., De Bruyn, H., & Cosyn, J. (2009). The gingival biotype assessed by experienced and inexperienced clinicians. *Journal of Clinical Periodontology*, 36(11), 958–963. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2009.01479.x>

Eli, I., Baht, R., Kozlovsky, A., & Simon, H. (2000). Effect of gender on acute pain prediction and memory in periodontal surgery. *European Journal of Oral Sciences*, 108(2), 99–103. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0722.2000.00777.x>

Farista, S., Kalakonda, B., Koppolu, P., Baroudi, K., Elkhatat, E., & Dhaifullah, E. (2016). Comparing Laser and Scalpel for Soft Tissue Crown Lengthening: A Clinical Study. *Global Journal of Health Science*, 8(10), 73-80. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v8n10p73>

Fu, J.-H., Yeh, C.-Y., Chan, H.-L., Tatarakis, N., Leong, D. J. M., & Wang, H.-L. (2010). Tissue Biotype and Its Relation to the Underlying Bone Morphology. *Journal of Periodontology*, 81(4), 569–574. <https://doi.org/10.1902/jop.2009.090591>

G. Caton, J., Armitage, G., Berglundh, T., Chapple, I. L. C., Jepsen, S., S. Kornman, K., L. Mealey, B., Papapanou, P. N., Sanz, M., & S. Tonetti, M. (2018). A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification. *Journal of Clinical Periodontology*, 45(March), S1–S8. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12935>

Gargiulo, A. W., Wentz, F. M., & Orban, B. (1961). Dimensions and Relations of the Dentogingival Junction in Humans. *Journal of Periodontology*, 32(3), 261–267. <https://doi.org/10.1902/jop.1961.32.3.261>

Goodacre, C. J., Garbacea, A., Naylor, W. P., Daher, T., Marchack, C. B., & Lowry, J. (2012). CAD/CAM fabricated complete dentures: Concepts and clinical methods of obtaining required morphological data. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 107(1), 34–46. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(12\)60015-8](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(12)60015-8)

Gontiya, G., & Galgali, S. (2011). Evaluation of an innovative radiographic technique - parallel profile radiography - to determine the dimensions of dentogingival unit. *Indian Journal of Dental Research*, 22(2), 237–241. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.8429>

Gupta, G., Gupta, R., Gupta, N., & Gupta, U. (2015). Crown Lengthening Procedures-A Review Article. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences Ver. I*, 14(4), 2279–2861. <https://doi.org/10.9790/0853-14412737>

Gürlek, Ö., Sönmez, Ş., Güneri, P., & Nizam, N. (2018). A novel soft tissue thickness measuring method using cone beam computed tomography. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 30(6), 516–522. <https://doi.org/10.1111/jerd.12428>

Hamasni, F. M., & Majzoub, Z. A. K. (2019). Effect of patient- and surgery-related factors on supracrestal tissue reestablishment after crown lengthening procedure.

Quintessence International, 50(10), 792–801. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a43152>

Hempton, T. J., & Dominici, J. T. (2010). Contemporary crown-lengthening therapy: A review. *Journal of the American Dental Association*, 141(6), 647–655. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2010.0252>

Ioi, H., Nakata, S., & Counts, A. L. (2010). Influence of gingival display on smile aesthetics in Japanese. *European Journal of Orthodontics*, 32(6), 633–637. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjq013>

Januário, A. L., Barriviera, M., & Duarte, W. R. (2008). Soft tissue cone-beam computed tomography: A novel method for the measurement of gingival tissue and the dimensions of the dentogingival unit. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 20(6), 366–373. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2008.00210.x>

Jepsen, S., Caton, J. G., Albandar, J. M., Bissada, N. F., Bouchard, P., Cortellini, P., Demirel, K., de Sanctis, M., Ercoli, C., Fan, J., Geurs, N. C., Hughes, F. J., Jin, L., Kantarci, A., Lalla, E., Madianos, P. N., Matthews, D., McGuire, M. K., Mills, M. P., Yamazaki, K. (2018). Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Clinical Periodontology*, 45(February), S219–S229. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12951>

Jha, N., Ryu, J. J., Wahab, R., Al-Khedhairy, A. A., Choi, E. H., & Kaushik, N. K. (2017). Treatment of oral hyperpigmentation and gummy smile using lasers and role of plasma as a novel treatment technique in dentistry: An introductory review. *Oncotarget*, 8(12), 20496–20509. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.14887>

Kalsi, H. J., Bomfim, D. I., Hussain, Z., Rodriguez, J. M., & Darbar, U. (2020). Crown Lengthening surgery: An overview. *Primary Dental Journal*, 8(4), 48–53. <https://doi.org/10.1308/205016820828463870>

Kataoka, M., Kido, J. I., Shinohara, Y., & Nagata, T. (2005). Drug-induced gingival overgrowth - A review. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 28(10), 1817–1821. <https://doi.org/10.1248/bpb.28.1817>

Kois, J. C. (1996). The restorative-periodontal interface: Biological parameters. *Periodontology 2000*, 11(1), 29–38. <https://doi.org/10.1111/j.16000757.1996.tb00180.x>

Lang, N. P., & Lindhe, J. (2015). *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. Oxford, UK: Wiley Blackwell.

Lavu, V., Arumugam, C., Venkatesan, N., Sk, B., & Valandhan Vedha, G. (2019). A Present-Day Approach to Crown Lengthening - Piezosurgery. *Cureus*, 11(11), e6241. <https://doi.org/10.7759/cureus.6241>

Lee, E. A. (2004). Aesthetic crown lengthening: classification, biologic rationale, and treatment planning considerations. *Practical Procedures & Aesthetic Dentistry: PPAD*, 16(10), 769–778

Lee, E. A. (2017). Esthetic Crown Lengthening: Contemporary Guidelines for Achieving Ideal Gingival Architecture and Stability. *Current Oral Health Reports*, 4(2), 105–111. <https://doi.org/10.1007/s40496-017-0140-4>

Majzoub, Z. A. K., Romanos, A., & Cordioli, G. (2014). Crown lengthening procedures: A literature review. *Seminars in Orthodontics*, 20(3), 188–207. <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2014.06.008>

Marcantonio, A., de Oliveira, G., Scardueli, C. R., Marcantonio, C. C., Marcantonio, R., & Marcantonio, E., Jr (2020). Minimally Invasive Surgery for Clinical Crown Lengthening Using Piezoelectric Ultrasound. *Case reports in Dentistry*, 2020, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2020/7234310>

Marzadori, M., Stefanini, M., Sangiorgi, M., Mounssif, I., Monaco, C., & Zucchelli, G. (2018). Crown lengthening and restorative procedures in the esthetic zone. *Periodontology 2000*, 77(1), 84–92. <https://doi.org/10.1111/prd.12208>

Mele, M., Felice, P., Sharma, P., Mazzotti, C., Bellone, P., & Zucchelli, G. (2018). Esthetic treatment of altered passive eruption. *Periodontology 2000*, 77(1), 65–83. <https://doi.org/10.1111/prd.12206>

Newman, M., Takei, H., Klokkevold, P., & Carranza, F. (2015). *Carranza's clinical periodontology*. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders.

Nugala, B., Kumar, B. S., Sahitya, S., & Krishna, P. M. (2012). Biologic width and its importance in periodontal and restorative dentistry. *Journal of conservative dentistry : JCD*, 15(1), 12–17. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.92599>

Osman F. S. (1982). Dental electrosurgery: general precautions. *Journal Canadian Dental Association*, 48(10), 641

Passos, L., Soares, F. P., Choi, I., & Cortes, A. (2019). Full digital workflow for crown lengthening by using a single surgical guide. *The Journal of prosthetic dentistry*, 124(3), 257–261. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.06.027>

Patel, R. M., & Baker, P. (2015). Functional crown lengthening surgery in the aesthetic zone; Periodontic and prosthodontic considerations. *Dental Update*, 42(1), 36–

42. <https://doi.org/10.12968/denu.2015.42.1.36>

Pham, H. T., Nguyen, P. A., & Pham, T. A. V. (2018). Periodontal status of anterior teeth following clinical crown lengthening by minimally traumatic controlled surgical extrusion. *Dental Traumatology*, 34(6), 455–463. <https://doi.org/10.1111/edt.12438>

Pontoriero, R., & Carnevale, G. (2001). Surgical Crown Lengthening: A 12-Month Clinical Wound Healing Study. *Journal of Periodontology*, 72(7), 841–848. <https://doi.org/10.1902/jop.2001.72.7.841>

Premjith, P. S., Shetty, S., Shetty, D., & Kailar, A. (2017). Laser assisted crown lengthening - a multidisciplinary approach : A review. *International Journal of Sciences & Applied Research*, 4(10), 1–7

Ribeiro, F. V., Hirata, D. Y., Reis, A. F., Santos, V. R., Miranda, T. S., Faveri, M., & Duarte, P. M. (2014). Open-Flap Versus Flapless Esthetic Crown Lengthening: 12-Month Clinical Outcomes of a Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal of Periodontology*, 85(4), 536–544. <https://doi.org/10.1902/jop.2013.130145>

Rolo, T., Baptista, I. P., Matos, S., & Martins, O. (2016). *Cirurgia de aumento de coroa clínica* (pp. 225–235).

Ronay, V., Sahrman, P., Bindl, A., Attin, T., & Schmidlin, P. R. (2011). Current status and perspectives of mucogingival soft tissue measurement methods. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 23(3), 146–156. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2011.00424.x>

Santos, F. R., Kamarowski, S. F., Lopez, C. A. V., Storrer, C. L. M., Neto, A., & Deliberador, T. M. (2017). The use of the digital smile design concept as an auxiliary tool in periodontal plastic surgery. *Dental Research Journal*, 14(2), 158–161. <https://doi.org/10.4103/1735-3327.205791>

Schmidt, J. C., Sahrman, P., Weiger, R., Schmidlin, P. R., & Walter, C. (2013). Biologic width dimensions - A systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, 40(5), 493–504. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12078>

Seifi, M., & Matini, N. S. (2017). Laser surgery of soft tissue in orthodontics: Review of the clinical trials. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 8(1), 1–6. <https://doi.org/10.15171/jlms.2017.s1>

Sepolia, S., Sepolia, G., Kaur, R., Gautam, D. K., Jindal, V., & Gupta, S. C. (2014). Visibility of gingiva - An important determinant for an esthetic smile. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 18(4), 488–492. <https://doi.org/10.4103/0972-124X.138703>

Sharma, N., & Khuller, N. (2009). Biologic Width: Evaluation and Correction of its Violation. *Journal of Oral Health and Community Dentistry*, 3(1), 20–25. <https://doi.org/10.5005/johcd-3-1-20>

Shiva Manjunath, R. G., Rana, A., & Sarkar, A. (2015). Gingival Biotype Assessment in a Healthy Periodontium: Transgingival Probing Method. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9(5), 66–69. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/13759.5956>

Silberberg, N., Goldstein, D. M. D. M., & Smidt, A. (2010). Excessive gingival display - etiology, diagnosis and treatment modalities. *Quintessence International*, 40(10), 809–818. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2010.129>

Vacek, J. S., Gher, M. E., Assad, D. A., Richardson, A. C., & Giambarresi, L. I. (1994). The dimensions of the human dentogingival junction. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, 14(2), 154–165

Van Der Geld, P., Oosterveld, P., Schols, J., & Kuijpers-Jagtman, A. M. (2011). Smile line assessment comparing quantitative measurement and visual estimation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(2), 174–180. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.09.021>

Vercellotti, T., Nevins, M. L., Kim, D. M., Nevins, M., Wada, K., Schenk, R. K., & Fiorellini, J. P. (2005). Osseous response following resective therapy with piezosurgery. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, 25(6), 543–549

Yingzhu, K., Shujuan, G., Chengcheng, L., & Yi, D. (2017). *West China Journal of Stomatology*, 35(1), 99–103. <https://doi.org/10.7518/hxkq.2017.01.016>

Zweers, J., Thomas, R. Z., Slot, D. E., Weisgold, A. S., & Van Der Weijden, F. G. A. (2014). Characteristics of periodontal biotype, its dimensions, associations and prevalence: A systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, 41(10), 958–971. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12275>